波波娃 著

大田作物育种各论

（谷类作物）

財政經济出版社

大田作物育种各論

（谷类作物）

波波娃教授著
許耀奎
孙善澄 譯

財政經济出版社

內 容 提 要

本書系根据苏联国立农業書籍出版社出版的波波娃教授著"大田作物育种各論"1951年列宁格勒俄文版本譯出。

本書节譯原書的"緒論"和"谷类作物"(小麦、黑麦、燕麦、大麦、黍、玉米和蕎麦)兩部分。

本書可供高等农業学校农学專業的教学参考以及农業試驗研究机关的研究工作参考。

Г. М. Попова

ЧАСТНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Государственное издательство

сельскохозяйственной литературы

Москва 1951 Ленинград

根据苏联国立农業書籍出版社

1951年莫斯科、列宁格勒俄文版本譯出

大 田 作 物 育 种 各 論

(谷 类 作 物)

〔苏〕波波娃著

許耀奎 孙善澄譯

*

財政經济出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第80号

中华書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

850×1168 耗 1/32·8 1/8 印張·187,000字

1957年8月第1版

1957年8月上海第1次印刷

印数: 1—4,100 定价: (10) 1.20元

統一書号 16005.218 57.7.京刊

目　录

序

共产党所領导的集体农民，在巩固集体农庄的組織經济方面以及提高农業各部門产品量方面，获得了特别巨大的成就。

目前正在实現着偉大的改造自然計划，建造着世界上最大的水电站，已經开始建造土庫曼大运河和其他运河，这些运河將蓄灌和灌溉二千五百万公頃土地。

作为育种理論基础的米丘林农業生物学在提高社会主义农業方面有着特别重要的意义。

目前最重要的任务在于培养能掌握現代創造性育种方法的高級技术專家。作者由于多年（1925—1951年）講授高等学校課程“大田作物育种学各論”的結果而編著的这本書有助于培养这方面的專家。作者同样利用了本人在多年科学活动期間所积累的形态学、生物学和分类学方面的材料以及在很多作物育种方面的个人經驗。作者还大大地注意到祖国的文献材料，因此这本書可說是我国育种工作的概述。

本書的內容不可能包括在苏联分布的所有的大田作物。作者甚至連那些具有重大国民經济意义的作物（如棉花和糖用甜菜）也不得不加以省略。在本書中小麦、黑麦、玉米、向日葵、馬鈴薯、橡膠草、三叶草和苜蓿的育种講得最为詳細。上述作物的材料所以叙述得多，部分是因为这一方面的育种工作較为深入。

育种各論一开始就是緒論，其中闡述了米丘林育种学的基本理論原理，根据不同地帶自然条件的育种方向以及生产原种种子

的簡况。在緒論中同样講到每种作物育种过程的方法和技术，一方面要达到精簡目的，另一方面还要照顧某些作物类型、甚至很多类型在这些問題上具有許多共同之点。

每种作物的講述按下列項目进行：1)栽培意义，2)形态学和生物学，3)育种原始材料，4)育种的任务与基本方向，5)育种原始材料的利用，6)育种方法，7)成就。

在“栽培意义”一节中作者扼要地講到作物的利用和分布，这就局部地規定了育种的任务，并且列举了进行該作物育种工作的最主要育种站。

其次講到植物的形态学和生物学，从它們的特点而得出育种的方法、任务和方向。作者認为有很大意义的育种原始材料就是那些分布在我国境內的生态类型。至于外国的生态类型仅引入那些对我国育种有意义的生态类型。

在講到育种的任务和基本方向时，作者是以农業生物学关于根据具有經济意义的綜合特性和性狀进行育种的必要性的基本原理作为出發点的，在“原始材料的利用”一节中作者力圖总括苏联育种工作的經驗。講到育种方法是以在有性杂交、無性杂交、改变植物本性和选擇等方面所积累起来的經驗作为根据的。在每一种作物的結語中談到我国育种机关的成就。

毫無疑問，本書由于初次嘗試概括育种上的問題，因而难免有缺点。由此作者誠恳地欢迎所有讀者指出本書的缺点并提出改进的意見，以便在本書需要再版时，使內容更趋完善。

校者列洪济耶夫(В.М.Леонтьев)副教授在本書付印前給予了莫大的帮助，作者在此致以深切的謝意。

作者

緒　論

育种学的理論基础

育种学乃是培育新的和改良現有的农作物品种的科学。

單位面积产量高和产品品質好的优良农作物品种能促进我們偉大祖国日益繁荣。苏維埃国家的組織者和創造者列宁，認为当作提高农作物單位面积产量的手段的品种种子繁育有着巨大的意义。1921 年列宁就亲自签署了俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国人民委員会关于种子繁育的法令，其中确立了苏联种子繁育的最初組織形式。种子繁育法令的公布是苏联育种史上具有重大意义的一頁，也就是說我国育种工作从此向前發展了一步。

1931 年 8 月 2 日联共（布）中央监察委員会和工农监察人民委員部关于"育种和种子繁育"的决議确定了种子繁育的制度，而 1937 年 6 月 29 日苏联部長会議关于"改良谷类作物种子的办法"的决議确定了以每个育种站服务区域为点的育种站網。这个决議中所規定的育种事業和种子繁育事業的組織形式一直保持到目前。

在 1945 年苏联部長会議关于"改进谷类作物种子繁育工作"①的决議中指出，1937 年所建立的苏联种子繁育制度是完全正确的。

① 公布于 1945 年 2 月 25 日"眞理报"。

在恢复和發展苏联国民經济的五年(1946—1950年)計划的法令中以及在1947年联共(布)中央2月全体会議关于"提高战后时期农業的办法"的决議中,規定了恢复和进一步發展我国农業的办法。

在这个法令中,規定育种和种子繁育的任务如下:"……保証进一步改进育种工作和种子繁育工作,在每一个集体农庄和国营农場中發展多年生牧草种子的生产,其数量必須完全保証农庄和农場輪作中播种的需要……。保証谷类作物、豆类作物、油料作物和其他作物用优良的育成品种和經过选擇的当地优良品种进行播种;按照品种划定栽培区計划,完成全部用优良品种种子进行播种的工作;繁殖和采用生产力更高的新品种"。①

在联共(布)中央2月全体会議的决議中指出,为了更迅速地發展苏联的农業,根据各个农業地帶必須使各个科学机关制訂能保証谷类作物、油料作物、工業原料作物、蔬菜、馬鈴薯和多年生牧草获得高額产量的措施,特别是要保証"……培育出抗旱、抗寒和抗病虫害的高产农作物品种……"。②

全苏列宁农業科学院8月会議(1948年)的历史性决議,对进一步發展育种事業具有重大的意义。

在这次会議上显示了米丘林农業生物学的原則和方法对孟德尔-摩尔根遺傳学的胜利,并証明了米丘林育种工作者的巨大成就。

威廉斯曾規定育种的任务如下:"植物育种的一般任务应該是什么?这是首先应当确定的原則性問題。我們是否努力去改良我們的植物以便获得在一切最优良的条件下能發揮最大的生产力的

① 恢复和發展苏联国民經济的五年(1946—1950年)計划的法令,§25,第38—39頁,国立政治書籍出版社,1946年。

② 联共(布)中央全体大会根据安德烈也夫同志的报告所通过的决議,§12,第38頁,国立政治書籍出版社,1947年。

有机体？或則相反地，我們在完全無力創造植物生活有利条件情况下，努力創造一种植物，使它能生存在最惡劣的条件下，或者能适应变化不定的自然条件，即創造出‘抗旱’的和‘早熟’的品种。”①这問題的答案只有一个，就是必須育成在最优良的农業技术条件下能發揮最大生产力的品种。品种只有在旨在提高單位面积产量的綜合措施下才能算是生产資料。撇开草田农作制在目前就不可能培育出品种。在草原地帶，不考虑由于实現了斯大林改造自然計划中所規定的护田林帶、灌溉和蓄灌的影响下自然条件所發生的变化，进行育种工作同样是不可能的。

1948年根据各族人民的領袖斯大林同志的提議所通过的苏联部長会議和联共（布）中央“关于营造护田林帶、推行草田輪作制、建筑池塘和蓄水庫以保証苏联欧洲部分的草原地区和森林草原地区获得高額而稳定的产量的計划”的历史性决議，确定了發展我国农業以生产丰裕的农产品和畜产品的巨大的綱領。

偉大的斯大林改造自然計划是为了我国建立共产主义社会而創造物質技术基础的計划。

这个計划的任务就是要用营造护田林帶、固沙和荒沙造林、灌溉和蓄灌、实施草田輪作、应用正确的土壤耕作制、应用正确的有机肥料和矿物質肥料的施肥制以及改进种子事業来改造我国沙漠地区、半沙漠地区、干旱草原地区和森林草原地区的自然面貌。

随着土庫曼大运河的建筑，在伏尔加河、古比雪夫地区和斯大林格勒地区世界上最大的水电站的建立，南烏克蘭运河和北克里木运河以及伏尔加河-頓河通航运河的建筑，將要灌溉和蓄灌土尔克明尼亞西部、阿姆河下游、伏尔加河左岸、里海沿岸低地、外高加索东部、南烏克蘭草原、北克里木、斯大林格勒草原和頓河草原的近二千五百万公頃肥沃的广大土地。半沙漠地区和干旱地区很快

① 威廉斯：土壤學，第30頁，国立农業書籍出版社，1946年。

就会变成获得冬小麦、棉花和其他工業原料作物的丰产地。这就为育种家們培育产量高而品質佳的各种作物品种开辟了寬广的活动范圍。

广泛施用有机肥料和矿物質肥料就向育种家們提出完全新的对品种有关的要求，要求品种具有对肥料的最大敏感性。农業机械化就促使育种家有責任培育出能适合机械收割和机械化田間管理的品种。在培育品种时同样不要忽略产品的品質。

为了年年获得稳定的产量，品种必須是抗寒(冬性作物)的和抗病虫害的。此外，品种在形态上最好是各有不同。因此，所培育的品种应該具有綜合的有經济价值的性狀和特性。

品种的作用可以認为只是在我国农業中提高單位面积产量的許多措施中的一个环节。品种离开获得高額而稳定产量所需的綜合条件就失去了作用。只有与各种条件联系起来品种的特性和性狀才能得到發育。由此可見，品种的創造过程应該在其培育的条件下进行，因为在品种育种过程中及其以后的繁殖过程中，品种的特性和性狀是朝着适应于栽培条件的方向發展的。为了在我国非常不同的自然条件下获得高額而稳定的产量，进行育种工作时必須考虑到这些条件。品种应該适应于森林冰沼原地帶、森林地帶、森林草原地帶、半沙漠地帶和亞热帶等的条件。

目前有 70 个左右的国家育种站以及許多研究所和試驗站在进行育种工作。現有的育种站網正在为苏联各地区服务。

育种学的理論基础是遺傳学，遺傳学乃是研究遺傳性及其变异性的一門科学。正如李森科院士在全苏列宁农業科学院 8 月会議上所指出：这門科学是思想斗爭的战場，長期以来資产阶級生物学家（魏斯曼、孟德尔和摩尔根等）有害的唯心观点在这門科学中占据了統治的地位。

李森科院士指出："不承認有机体在其一定的生活条件下获得

的个体特性的遺傳，不承認获得性能够遺傳，唯物主义的生物界發展理論就成为不可思議的了。”①

魏斯曼-孟德尔-摩尔根主义形式遺傳学的代表者們否認有机体获得性的遺傳；他們認为外界环境对有机体的遺傳性不發生任何影响。魏斯曼認为有机体由原則上不同的兩类生命物質組成的，其中之一为体質，它是在外界条件影响下能改变的胚細胞的貯藏庫。另外一种为遺傳質，它是永恒不死的，从不产生新的，也不会發生变异。“与生物体發育特性無关的、支配着非永生的生物体的、而本身却又不是由生物体产生出来的一种永恒不死的遺傳質——这就是形而上学的、本質上是神秘的魏斯曼观念……。”②

季米里亞捷夫

魏斯曼-摩尔根主义者否認外界条件在形成遺傳性中的作用，認为有机体的生活条件只不过是对出現有机体的决定于遺傳性即所謂遺傳質的某些特性所需的环境而已。

約翰遜的純系学說就是建立在魏斯曼-摩尔根主义的虛伪基础上的，这个学說的本質就是認为在自花授粉作物單株后代中进行选擇是無效的。在这种情况下約翰遜把認为选擇無效解釋成自花授粉作物的單株后代是永恒不变的，也就是說其遺傳性与原始类型沒有兩样。这个有害的学說为通过所謂純系品种的选擇創造出来的新品种的無数事实所駁倒。

显然地，資产阶級形式遺傳学絕不能成为作物育种学的理論

① 李森科：农業生物学，第4版，第611頁，国立农業書籍出版社，1948年。

② 李森科：农業生物学，第4版，第613頁，国立农業書籍出版社，1948年。

基础，它堵塞了研究者通过外界条件的影响控制有机体遺傳性的道路。

作为我国現代育种学基础的是米丘林遺傳学，这种遺傳学承認有机体在生活条件影响下获得性的遺傳，坚决反对魏斯曼虛伪的形而上学的理解遺傳性及变异性的实質。

在俄罗斯科学历史上形成了与生物学中唯心主义作斗爭的牢固的唯物主义傳統。季米里亞捷夫在講到外界条件在进化过程中的作用时曾写过："一切有机体都与周圍条件紧密联系着；它們形成由这些条件决定的类型，因此在这些条件下發生的变异在有机体上打上了烙印。"①

偉大的自然改造者、生物学中唯物主义方向的創始人米丘林認为外界条件在形成有机体的遺傳性中具有巨大的作用。从这里可看出他对育种的無限可能性的坚定信心。


米 丘 林

米丘林写道："……在人类的干涉下，可能强迫每一个动植物类型更迅速地發生变异，而且向着人們所期望的方向去改变。对人类来說是展开了一个广闊的、最有益的活动領域……。"②

"米丘林为遺傳学建立了新的、正确的方向，这方向根本不能和孟德尔-摩尔根主义相提并論，因为米丘林的科学观点不是虛構的，而是从生活中获得的。这些观点的产生是为了掌握植物有机体本性的規律性而長期不懈斗爭的結果，而孟德尔-摩尔根主义的科学观点是和实际

① 季米里亞捷夫：达尔文学說短評，第48頁，国立农業書籍出版社，1948年。

② 米丘林全集，第4卷，第158頁，国立农業書籍出版社，1948年。

脫离的。”①

米丘林創立了植物气候馴化的学說。这个学說是农作物移向新区的理論根据。我国农業的目前情况与革命前的情况比較一下就足以說明这方面所获得的成就。在北極地区、沙漠地区和高山地区的广大土地上都已种上了作物。这些地区的居民就地获得了谷类作物、馬鈴薯和蔬菜等。

在几十年以前还沒有一塊耕地的地方(如極圈內、伯紹拉河流域、叶尼塞河下游)目前已种上了大麦、燕麦、馬鈴薯和其他作物。在許多地区种上了黃麻。通过气候馴化創造早熟的和不要求高温的蓖麻(热帶植物)品种就能使其移至北緯50°的地区。在我国森林地帶、特别在其西部,已順利地栽培了一些南方作物,如玉米、向日葵、苜蓿、菜豆、糖用甜菜。甜瓜和西瓜可在莫斯科和列宁格勒附近成熟。

米丘林的一个巨大貢献就是創立了用杂交方法培育品种的理論和实际經驗。米丘林所創造的杂交理論的基础就是要仔細考虑植物历史上所形成的特性和性狀。杂交理論的重要組成部分就是米丘林研究出来的选擇亲本的理論。这个理論是以米丘林所确定的杂种發育規律出發的。控制显性的原理亦是米丘林所創立的。因而他确定了,选擇亲本时为了預知杂种在一定条件下的發育方向,必須考虑到品种的历史、亲本的生活条件、杂种培育条件和亲本植株的年龄。米丘林曾指出:“……杂种植株的特性不經常是亲本間的平均数。这种現象主要是由于亲本个体力量的不均等而引起的,这表現在亲本特性傳遞給后代的能力上。”②

米丘林关于杂交的学說确定了,杂种的遺傳性是在实生苗的生長和發育过程中形成的,完全不是由杂交时形成的接合子所决

① 李森科:农業生物学,第4版,第299頁,国立农業書籍出版社,1948年。

② 米丘林全集,第2卷,第311頁,国立农業書籍出版社,1948年。

定的。米丘林認为必須培育杂交亲本，使它們的某些性狀向着我們所希望的能在后代中表現的方向很好發展。

米丘林的这些基本原理無論对育种工作和种子繁育工作都具有特别重大的意义，因为这些原理提供了創造出具有人类所需的特性和性狀的杂种的可能性。

米丘林确定了幼龄有机体和老龄有机体在感受外界生活条件方面的区别。“任何植物在其生長初期都有适应新的环境条件而改变本身構造的性能，这种性能在發芽后最初几天內表現得最为显著，以后即行減弱，在新品种結实后的二、三年，偶或五年，便逐漸消失……。”① 米丘林考虑到幼龄有机体的上述改变能力后，研究出了培育植物的方法。

李 森 科

米丘林解决了克服系統上远緣类型的不可交配性的問題，为此他研究出了几种方法。其中之一就是不可交配类型的預先無性接近法。

花楸的枝条嫁接到結实的梨之树冠上就是預先無性接近法的一个例証。

嫁接的枝条“至开始开花的第一年，在成年砧木（在这个例子中为梨）树冠上其余枝条的叶子及其根系的影响下”② 發育起来，以后进行杂交。

克服植物不可交配性的另一个方法为媒介法。野生扁桃与桃之間获得杂种就是应用該法的众所周知的例子。为此，米丘林采用了各个品种的混合花粉和母本植株同一个种的混合花粉。有时在

① 米丘林全集，第1卷，第124—125頁，国立农業書籍出版社，1948年。

② 米丘林全集，第1卷，第415頁，国立农業書籍出版社，1948年。

授粉时把父本植株的一小塊柱头放到母本植株的柱头上，以便刺激花粉的發芽。

米丘林的著作对每一个育种家来講应該是不可缺少的。

米丘林关于遺傳性及变异性的学說以后为李森科院士所發展、加深和研究，李森科院士說："……活体为了生活，要求一定的外界环境条件。假使活体与其所需的外界条件隔离，則它就不能再生活下去，不再是原来的样子。"①李森科繼續說道："活体好像是由外界环境的各别因素、即轉变为活体因素的那些因素所構成的。"② "我們所了解的遺傳性是活体为了它的生活，为了它的發育，需要一定的条件，并且对这些条件發生一定反应的特性。"③

李森科院士在农業生物学方面的卓越工作在生物学历史中揭开了新的一頁。阶段發育理論是李森科院士的巨大發現。这个理論是以下列观点为依据的。不同的植物为了本身正常的生長和發育要求不同的条件。而且同一种植物在其生活的不同时期也要求不同条件。例如：冬性谷类作物在其發育初期要求比發育末期更低的温度。換句話說，在植物幼苗至种子成熟的整个生活过程中对环境条件的要求有規律地更換着。这种在要求上的更換就是植物从种子到新种子的發育在質上不同的标志。李森科院士的阶段發育理論确定了"……植物（例如一年生谷类作物）發育的整个过程是由各个順序連接的、順序地由一个轉入另一个的發育过程、發育阶段、發育时期組成的"。④

为了通过每一个阶段就要求特殊的外界条件。

發育阶段不应該理解为植物的各个器官和部分的形成，而是植物發育过程中的質变时期，通过許多器官的形成而使植物結实。

---

① 李森科：农業生物学，第4版，第455頁，国立农業書籍出版社，1948年。
② 李森科：同上，第460頁。
③ 李森科：同上，第455頁。
④ 李森科：同上，第485—486頁。

某一發育阶段發生的質变是在莖生長点的細胞中通过的，并且是不可逆的。这些質变能傳遞給所有新形成的細胞，但是不能傳遞給早先形成的組織。

發育阶段的通过是順序的。只有当前一个阶段完全通过后而且具备通过下一阶段所需的条件时才开始进入下一阶段。李森科院士确定了兩个發育阶段：春化阶段和光照阶段。

在阶段發育理論基础上育种学才徹底地被糾正过来。对遺傳性給予原則上新的見解的米丘林遺傳学已成为育种学的基础。形式遺傳学不能成为实踐育种学的理論基础，因为它不是去研究遺傳基础的發育規律，而是企圖証明性狀与毫無根据的基因之間的关系。因而育种学在解决自己的各項問題时走上了独立的道路。

作为理解个体發育和系統發育之間彼此深切联系的阶段發育理論，对解决选擇杂交亲本提供了完全新的观点的可能性。这种基于仔細分析亲本类型个体發育的新观点，使有可能預見生長期的長短，控制生長期的显性，預見最早熟的类型的生長期將是多少，使有可能在第一代就进行淘汰。其次，如果有意識地选擇亲本，則有可能用晚熟品种进行杂交而創造出早熟的品种。

李森科院士建議为了进行品种杂交，可“……在它們的遺傳基础中消除本区条件下不能通过或者緩慢通过第一阶段（春化阶段）或第二阶段（光照阶段）的条件下”①选擇那些能表現优良性狀的品种。換句話說，建議根据品种具有最少数的能在本区限制它們分布的不良性狀来选擇杂交亲本。对許多作物（谷类作物和棉花等）来講，迟熟就是很多地区的不良性狀。这种缺点可以用兩个具有“…遺傳基础發育可能性的唯一“缺点”不是同一的而是不同的（在一个亲本是春化阶段方面，在另一个亲本是光照阶段方面）”②

① 李森科：农業生物学，第4版，第87頁，国立农業書籍出版社，1948年。

② 李森科：同上，第4版，第89頁。

亲本类型杂交来克服。

李森科院士順利地解决了防止馬鈴薯在南方退化的問題，对育种科学来講是一个巨大的成就。多数的想解决該問題的企圖早先均告失敗，原因在于研究者們在解决这个問題时不是从有机体与环境相互关系的观点出發。

李森科院士找到了馬鈴薯在南方所以退化的原因是高温对芽眼(未来莖的生長点)的作用，高温能使馬鈴薯的本性向着坏的方向改变。由此而出現了李森科所建議(1933年)的馬鈴薯夏植法，在采用該法的情况下，塊莖的發育是在較涼爽的时候(9—10月)进行的。这个方法不仅防止了馬鈴薯在南方的退化，同时也是改良馬鈴薯种植材料和本性的方法，因为馬鈴薯塊莖的良好的营养条件和發育条件是改良的源泉。

李森科院士提出的用品种內杂交改良自交作物品种的方法对育种工作極为重要。这种方法不仅能防止良种繁育制度中种用材料的变劣，而且可以使之改良。另一方面，这种方法还可改良旧有的自交作物品种。

李森科院士証明了，受精是选擇的过程，而不是像摩尔根反动遺傳学所証明的那样是偶然的。李森科院士指出，品种內或不同品种間自由异花授粉通常能产生生物学上强壯的并且能很好适应生活条件的种子。由此可以証明，如果植物的生物学适应性符合人类的經济要求，例如黑麦，則限制具有經济价值性狀的品种之間的异花授粉是絕对沒有好处的。

李森科院士的偉大功績在于他捍衛了米丘林学說并坚定不拔地發展着米丘林的基本原理，領导着我們祖国的生物科学。

原始材料对育种工作具有重大的意义。正确地选擇育种原始材料是育种工作获得成功的重要因素之一。育种原始材料可分为三类：1）自然界中現存的，2）用無性杂交和改变植物本性的方法

所創造的，3)通过有性杂交获得的。

自然界中現存的原始材料是極为多种多样的。在育种上可利用培育植物的同一屬或相近屬的野生种以及利用当地品种和外地引入品种。育种家应該知道屬的多样性，应該具有組成屬的种的重要性之概念。

米丘林在育种工作中非常重視原始材料。他曾研究和利用了大量的从各地来的种和品种以及育种范圍內包括的屬。例如：米丘林在培育苹果品种(*Malus domestica* Borkh.)时，曾引用过漿果苹果[*M. baccata* (L.) Borkh.]、海棠果苹果(*M. prunifolia* Borkh.)、东方苹果 (*M. orientalis* Uglitz, 或 *M. pumila*) 和紅肉苹果 (*M. Niedzwetzkyana* Dieck.) 等。米丘林为了創造品質好的梨的新品种(*Pyrus communis*)，曾利用梨屬的很多种：秋子梨(*P. ussuriensis* Max.)、柳叶梨(*P. salicifolia* Pall.)和异叶梨(*P. heterophylla* Rgl.)等。米丘林为了培育出能在中部地帶成熟的桃品种 (*Persica vulgaris* Mill.)，曾采用了矮生扁桃 (*Amydalus nana* L.)、达維特桃 (*P. Davidiana* Garr.) 和普通扁桃 (*A. communis* L.) 等。米丘林为了創造櫻桃品种 (*C. vulgaris* Mill.)，曾采用了櫻屬的非常不同的种：欧洲草原酸櫻桃(*C. fruticosa* Woron)、欧洲甜櫻桃(*C. avium* Moench.)、中国櫻桃 (*C. tomentosa*)、沙櫻桃 [*C. Besseyi* (Bail) Lunell]和馬哈利櫻桃 (*C. mahaleb* Mill.)。

很明显，米丘林对进行育种的每一种作物都要引入大量品种。米丘林为了引入和利用某些种，曾仔細地研究它們的系統發育和所有的最重要的性狀和特性。由此可見，米丘林是一个眞正的生物学家。他同样对所取材料仔細地进行了研究。

馬鈴薯可作为广泛利用原始材料的另一个例子，苏联科学家布加索夫(С. М. Букасов)和尤捷普丘克 (С. В. Юзепчук) 为了进行馬鈴薯育种工作曾搜集了大量新的栽培种和野生种。当育

种家进行馬鈴薯育种工作尙限于一个种 *Solanum tuberosum* L. 时，所培育出来的新品种还沒有超出該种的性狀和特性的范圍，只有当布加索夫和加密拉兹(А. Я. Камераз)引入 *S. andigenum*、*S. demissum* Lindl.、*S. acaule* Bitt 和其他种时，馬鈴薯的育种工作才得到根本的改变，亦就是說創造了能抵抗疫病、癌腫病、抗旱和抗寒的品种。

苏联育种家由于創造了新的材料而为祖国馬鈴薯育种事業写下了光輝的新的一頁。

全苏植物栽培研究所的科学家們不仅收集了国內外最宝貴的材料，而且还对它們的綜合性狀和特性进行了研究，指出它們在育种中利用的方法，并对許多样本进行了实际的鑒定。

对每一种作物的材料进行全面研究后，詳細地加以分类，然后成为我国所有育种机关的財产。

苏联科学家特别重視栽培植物的分类，并訂出了栽培植物近代分类学的原則。

至十九世紀才第一次进行栽培植物的种內分类。学者們从穗和种子的4—5个形态学性狀（如小麦变种 *lutescens* 具有下列一些性狀：穗光禿、無芒、白色，籽粒紅色；变种 *erythrospermum* 与 *lutescens* 的区别仅前者有芒）来說明品种而割裂与变种所处环境的任何联系，也未指出它們的生物学特性和地理上的分布。这种分类法是形式的、人为的。

在各国收集来的和全苏植物栽培研究所科学家們所研究的丰富材料表明了，栽培植物种內的多样性是很大的，异地来的同一变种的植株，例如由烏兹别克苏維埃社会主义共和国、东西伯利亞、苏联东南部、印度和地中海各国等地的“艾里特罗斯彼尔姆”植株，在护穎、穗大小和穗形、脫粒性、籽粒大小和形狀、植株高度、叶色、叶大小、叶形、絨毛性以及許多生物学特性(抗病性、抗虫性、生長

期和經济上有价值的性狀)方面有着很大的差异。

因此,苏联科学家的研究証明了,变种只認为是种子和果实某些形态学性狀的綜合,是很少能帮助我們去了解作物的。仅仅基于变种的形态性狀的分类学不能有助于实际的育种工作。

苏联科学家特别注重栽培植物生物学特性的研究。自从李森科院士創立了阶段發育理論后,对栽培植物的生物学的注意更进了一步。証明了栽培植物的性狀和特性与分布条件有着密切的联系。例如由烏兹别克苏維埃社会主义共和国来的小麦"艾里特罗斯彼尔姆":穗粗糙,脫粒难,莖叶上有一厚層蜡質,叶窄而短,早熟,抗旱;而从气候温暖地区来的同一变种則:穗細軟,脫粒易,叶寬而無蜡質,要求水分,抗寒。由此可以得出結論:同一变种而在不同气候条件下形成的植株个体之間在特性和性狀方面則有差别。因而就提出了栽培植物自然分类的問題。根据这种分类,所有栽培植物的种內差异就比較容易利用于育种工作中。

苏联科学家所制定的栽培植物的現代分类学是以綜合性狀和特性以及紧密联系植物形成条件为基础的。生态学原理是現代分类学的基础。

巴里莫娃(Е. Ф. Пальмова)在1935年發表的"小麦生态学引論"一書是最初一批按生态学分类的著作之一,其中作者將軟粒小麦和硬粒小麦的生态类型分为:湿气候型、草原型、沙漠型和半沙漠型等。

以生态学原理为基础的栽培植物現代分类法是由全苏植物栽培研究所制定的,并發表在"苏联栽培植物志"上。

在"种"的范圍內可分为許多生态类群,如森林生态类群、森林草原生态类群和草原生态类群等。生态类群又可分为較小的單位——生态型。在小麦草原生态类群中又可分为許多型,如伏尔加河草原型和南方草原型等。

苏联育种家在“种”的范圍內选擇育种原始材料过程中采取了自己的途徑，首先就是广泛利用人类在長期栽培过程中所創造出来的当地品种并滿足它們的要求。当地品种都具有一定的来源。

从植物学方面来看，当地品种是群体，它們是适应于長期栽培条件的生物型的总体。当地品种或群体及其所有成員是在与每年变化的、甚至一年中还經常改变的条件相互联系中形成的。因而不能將它們理解为偶然的类型的机械混合。所有組成当地品种的生物型，其大部分在任何情况下都决定着品种对栽培条件的适应性。

列宁格勒农業大学育种教研組已經确定：在冬小麦每一当地品种（“波罗維契”、“普留斯”）范圍內，有一些生物型能在深厚的雪層下越冬，另一些生物型在缺少雪复蓋时能忍受低温，还有一些生物型不能很好越冬，但在冬季良好的年份能获得丰产。因此，不同生物型能保証該品种在气候条件不同年份获得产量，因而也就可以說明当地品种为什么每年产量均为稳定。

当地品种的整个系統發育过程是在与外界条件相互密切联系中通过的。当地品种的性狀和特性的改变是符合于外界条件的。当地品种在一定农業技术环境下的栽培加上选擇——自然选擇、尤其是人工选擇，就使得和加强該品种适应于具体的栽培条件和符合于人类的要求。

当地品种对其栽培条件的适应性就是这样形成的。当地品种的形成需要 10—30 年以上。因此，在育种工作中和利用当地品种进行选擇或利用来进行杂交是極为重要的一件事。在我国，138 个已經划定栽培区的冬小麦品种就有 59 个当地品种，122 个已經划定栽培区的春小麦品种就有 41 个当地品种，这一点就足以說明利用当地品种的重要性。有相当一部分育成品种是从当地品种中經过选擇而培育出来的。

在育种工作中，已广泛地利用了向日葵和其他油料作物的当

地群体以及纖維亞麻的当地混合种。飼用作物(三叶草、苜蓿和猫尾草等)的当地品种或群体具有很大的意义。

引入所謂"世界标准"的外国品种的試圖大多数未获成功，原因是它們不适合我国的气候条件和土壤条件。例如，引入的一些西欧品种和美国品种一般产量低，或者完全死亡，与其同时的苏联当地品种和育成品种在同一条件下所获产量高且稳定。

国家品种試驗委員会試驗了美国和欧洲的許多标准品种，但是这些品种通常表現不适应我国条件。只有少数外国品种在我国才可以推广，例如燕麦"金色雨"和"胜利"等。

必須指出，古老的俄罗斯品种曾对加拿大和美国的品种的形成有过巨大的影响。这些国家的很多春小麦品种("普列留德"、"加尔聶脫"、"普列斯頓")都是与俄罗斯北方品种"奥涅加"、"拉陀加"进行杂交而育成的。美国品种"敏屠尔基"和"敏哈尔其"是由于有了我国草原品种"敖德薩"、"圖尔卡"和"霍普"的参与以及由于品种"馬尔基兹"与我国的"雅罗斯拉夫双粒"杂交而育成的。

在米丘林生物学基础上动搖植物遺傳性以及繼后进行定向培育可以获得新的原始材料。給予有机体非其本性所要求的新条件就可以动搖有机体的遺傳性。

同化作用类型的改变，新陈代謝类型的改变就是活体本性改变的原因。被活体所同化的外界条件不再成为外界条件而变成了內在条件。遺傳性的保守性乃是有机体对外界条件的选擇性。

通过有性杂交和無性杂交以及將植株置于非其本性所要求的条件下而加以定向培育，就可获得遺傳性动搖的有机体。

通过有性杂交所获得的原始材料对育成具有綜合的有价值的經济性狀的品种来講具有重大的意义。达尔文早就不止一次地指出过杂交有益和自交有害。他写道："杂种在高度、重量、生活力和結实力方面都要超过其自交亲本。"

我国偉大的育种家米丘林在其活动剛一开始为了进行选擇就利用了优良品种的实生苗。米丘林的很多品种的大部分是由杂种原始材料中培育出来的。

目前几乎所有的国家育种机关和科学研究所用自由授粉（很少用强迫授粉）通过品种內杂交、品种間杂交、种間杂交、屬間杂交、双交、复交和梯級杂交来获得育种原始材料。

我国大多数新推广的冬小麦、春小麦和其他作物的品种是杂交种。全苏李森科遺傳育种研究所的一些品种，如小麦“敖德薩12”和“敖德薩3”、大麦“敖德薩14”等可作为这方面的显明实例。

东南农作研究所在創造杂交品种方面正进行着巨大的工作。从該所育成的已划定栽培区的17个小麦品种中，大部分的杂交品种是通过品种間、种間和屬間的杂交而获得的。

非黑鈣土地帶谷物研究所用远緣杂交育成了有价值的小麦-冰草杂种——599和1号等。

克拉斯諾达尔国家育种站正在順利地进行着从杂种材料中培育出丰产和抗銹病的品种的工作。

近年来，在受精选擇性的基础上，通过某些品种的杂交再进行复交具有特别重大的意义。例如黑麦品种“伏尔讓卡”和“奥姆卡”就是这样获得的。

对自花授粉作物可用梯級杂交获得复交的原始材料。舍赫烏尔金(А. П. Шехурдин)就是这样获得春小麦“阿里比杜姆43”的。

李森科院士近年来曾建議一种新的育种方法——創造品种間杂种群体。

对很多大田作物来講，为了創造杂种原始材料，通常选取优良的从当地品种中培育出来的且已划定栽培区的品种或适应于育种条件的当地品种作为母本类型。至于父本类型可采用同一地帶的屬于同一个生态类型且已划定栽培区的其他品种或有前途的品

种，有的时候如果育种的目标是加强对不良自然条件的抵抗性，則从分布的較严酷的条件下选取母本类型。

在我国，为了从杂种原始材料中育成新品种，正采用着野生种，例如不同种的冰草、多年生黑麦草、野生向日葵、三叶草各种野生种和黄苜蓿等。

無性杂交是获得育种原始材料的新方法。正如李森科院士指出：由于接穗对砧木的影响或砧木对接穗的影响，就使遺傳性發生了动搖。在無性杂种的后代中能出現極为多样性的各种类型，米丘林早就为了育成新品种以定向培育和选擇而成功地利用过多样性的类型。

目前很多育种站已經开始用無性杂交創造原始材料的工作。

同样通过培育植物于非其本性所需的条件下亦可获得新的原始材料。有机体同化了新的条件后就改变了自己并适合于新的条件。

李森科院士指出：为了影响植物而使之改变，最易感受的时期就是春化阶段的末期。

李森科院士已成功地將冬小麦“女合作社員”改变为春性的“女合作社員”，春性的“艾里特罗斯彼尔姆 1160”改变为冬性的“艾里特罗斯彼尔姆 1160”。

盧庚宁科（П. П. Лукьяненко）院士將冬小麦品种“伏罗希洛夫”栽培在非該品种本性所要求的条件（早春播种）下以后，就获得許多春性的植株，从中育成了抗銹病的春性的“伏罗希洛夫”。

有性杂交、無性杂交以及通过培育改变植物本性的材料，以后將詳細地闡述。

各地帶的育种任务

我国地跨兩洲，总面积为二千二百万平方公里。苏联由于地域

辽闊广大，因而自然条件極为複杂。农業栽培从南界(北緯35°)直到遙远的北方。在偉大的十月社会主义革命后，农業栽培已推向北極圈。目前，我国农業栽培几乎推至北緯70°。在經度方面，农業栽培向东到东經135°(离普尔科沃子午綫)以及向西至西經20°。在山区，农業栽培已發展到海拔3500米(帕米尔高原)的地方。

大陆性气候愈向东愈强，一直到太平洋沿岸的山脈(老爷嶺、朱尔朱尔及其他地区)。亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国的大陆性气候为最强烈，在該共和国內全年的温度差达85°C。苏联西部气候的大陆性較弱，而苏联主要領土的气候則比較温和。

育种的方向和对象(作物)必須与苏联各种土壤地帶、植物分布地帶以及农業本身的發展联系起来。各种土壤地帶和植物分布地帶始終符合于地形上的不同地帶：1)森林冰沼原地帶，2)森林地帶，3)森林草原地帶，4)草原地帶，5)半沙漠地帶，6)亞热帶。

森林冰沼原地帶　这一地帶延伸到我国極北的全部地区，它的自然条件非常严酷。这个地帶滿布稀疏的小森林，这些稀疏的小森林沿河流兩岸的部分比起森林冰沼原的其他地区，向北分布得更远。

森林冰沼原地帶又可分为三个亞帶：1)西部(欧洲)亞森林冰沼原地帶。該地帶具有温和的海洋性气候，土壤不常結冻，主要是泥炭潜育土；2)中央西伯利亞亞森林冰沼原地帶。該地帶具有干旱的冰沼原以及較少的沼澤化土壤；3)东西伯利亞亞森林冰沼原。該地帶具有寒冷的海洋性气候，土壤为泥炭潜育土。

在冰沼原的某些地区，例如在可拉半島、伯紹拉河、鄂畢河、叶尼塞河和科里馬河流域及其他地区，农業已經發展起来了。这些地区內的农業条件非常严酷，土壤为泥炭沼澤土或矿物性灰化土。对它們进行开垦，必須采取熟化的措施(施肥和耕作等)。在气候方面，該地帶的特点是温暖期很短，每年約65天。在某些年份中，整

个生長期都是寒冷天气(-2、-4°C)。整个生長期只有80—90天。雨量很少：6月和7月常常發生干旱現象，夏末(成熟期)湿度較高而温度較低，这样就延迟了谷类作物的正常成熟。温度降低能促进長期分蘖。例如在大麦植株上除發育穗以外，还形成新的莖稈，因而使植株不能完全成熟，当植株尙处于綠色狀态时就必須收割，而且常常还必須收割穗部綠色的植株，成熟須俟收获后进行。在森林冰沼原地帶的条件下对农業的优良因素就是連續不断的日照：夏季不落之太陽几乎有三月之久，这就促使長日照作物發育加速。

由于夏季短而比較温和，这就决定了森林冰沼原地帶的大田作物的种类。根据試驗材料和北極地区农業实踐，已經确定出这个地帶的作物为：大麦、燕麦、馬鈴薯和牧草(三叶草、猫尾草、看麦娘、狐茅草和苺繫等)。

这个地帶所有作物的育种工作在于創造迅速通过春化阶段和長的光照阶段的早熟品种，这样就能在夏季不断光照条件下迅速通过光照阶段。品种应該是不要求温暖(尤其在成熟期間)，并且还必須是抗寒的品种。在全苏植物栽培研究所的北極試驗站和北極农作研究所的各个农業試驗站中，正进行着森林冰沼原地帶的育种工作和品种試驗工作。

森林地帶　这个地帶是由森林冰沼原地帶向南延伸，土壤为灰化土和沼澤土，并为針叶树森林所遮蓋。在这个地帶的南部的森林是由混合树种組成的。森林地帶包括我国整个北方，分布在西伯利亞的中部和东部地区，并且延伸到苏联的南界。根据鳩林(И. В. Тюрин)的材料，这个地帶又可分成四个亞帶：1)欧洲亞森林地帶，2)西西伯利亞亞森林地帶，3)东西伯利亞亞森林地帶，4)远东亞森林地帶。

森林地帶的气候屬大陆性，即夏季温暖，冬季寒冷多雪。同时气候的大陆性从西向东逐漸加强。森林地帶大部分地区的降水量

是充足的(年降水量为400—600毫米)，愈向东部，降水量愈少。全年降水量分布还算均匀，但是春季常常缺水而發生春旱。夏季7—8月間的降水量为最多。冬季具有稳定的雪層。在某些地区雪能在180—200天內不融化，雪層的平均厚度为50—100厘米。無霜期(沒有長期的寒冷)平均为90—120天。温度在10°C以上的期間为70—100天。生長期为100—150天。这地帶全年云量很大(60—70%)。冬季严寒，其絕对最低温度达零下55°C。春季通常寒冷且干旱，夏季温暖。最热月份(7月)的平均温度为17—18°C。夏季連續的日照和足够的降水量是植物發育的良好因素。

这个地帶的作物是：小麦(主要是春小麦，而冬小麦較少)、冬黑麦、大麦、燕麦、蕎麦、豌豆、馬鈴薯、亞麻、橡膠植物，栽培的牧草为猫尾草和三叶草等，而苜蓿具有發展前途。

根据自然条件，这地帶的育种工作的方向在于培育出早熟、抗寒和抗病虫害的品种。冬性谷类作物应該具有抵抗由于深厚雪層而引起窒息的能力。一切品种在成熟期应当是不苛求温暖的。在阶段發育方面，春性作物应具有短的春化阶段，而冬性作物則相反，应具有長的春化阶段。同时必須育成具有長光照阶段的品种，使其在这一地帶的長日照条件下，迅速通过光照阶段。

森林地帶的育种机关有：东北谷类作物研究所、非黑鈣土地帶谷类作物研究所和許多育种站：如别洛露西亞育种站、斯摩稜斯克育种站、莫斯科育种站、加里宁育种站、高尔科夫育种站、亞历山大育种站、雅罗斯拉夫育种站、列宁格勒育种站、北德文育种站、法林育种站、納雷姆育种站和亞庫梯育种站等。

森林草原地帶　这个地帶具有森林地帶和草原地帶之間的特点。它的面积較小，主要是在苏联的欧洲部分和西西伯利亞；在叶尼塞河东部也有个别的小塊的森林草原。

森林草原地帶的土壤为弱灰化土、淋溶黑鈣土或退化黑鈣土，

而在該地帶的南部則为肥沃黑鈣土。在苏联欧洲部分的森林草原地帶具有草原地帶和橡树林相互交替的特点，而西西伯利亞的森林草原大部分为樺树林（草原叢林）。森林草原地帶的生長期为150—160天，無霜期約为120天。全年降水量为300—400毫米，其中一半是在夏季，同时以6—7月的降水量为最多。春季干旱，特别是西伯利亞草原森林部分。冬季降水少，夏季炎热，7月份平均温度約19°C，夏季最高温度为38°C。在苏联欧洲部分森林草原地帶冬季温和，而在西伯利亞却为寒冷。冬夏的轉变非常显明，因而积雪融解得很快。这个地帶的农業条件相当良好，温度适宜，雨水充足，土壤肥沃，这就可保証获得高額而且比較稳定的产量。只有在个别的年份內，可能發生春旱。

这个地帶的作物的种类很多，有：冬小麦、春小麦、冬黑麦、大麦、燕麦、玉米、黍、蕎麦、豌豆、小扁豆、亞麻、藍芥菜、向日葵、大麻、糖用甜菜、橡膠作物、飼用塊根作物、三叶草、猫尾草、苜蓿及其他牧草。

該地帶育种工作的主要方向是創造适应肥沃土壤且抗病害的丰产品种。在冬作物品种方面，必須能抵抗低温。

該地帶的育种工作由下列育种机关来主持：中央黑鈣土地帶多庫查耶夫农作研究所（在沃龙涅什省）、西伯利亞谷物研究所和許多育种站，如米罗諾夫育种站、維尔赫涅契育种站、哈尔科夫育种站、沙济洛夫育种站、察津育种站、新烏林育种站、屠龙育种站和奥諾霍伊育种站等。

草原地帶　这个地帶一直伸展到烏克蘭苏維埃社会主义共和国的南部，包括克里木、內高加索、东南部以及卡查赫苏維埃社会主义共和国和基尔吉兹苏維埃社会主义共和国的大部分。这个地帶的土壤为肥沃黑鈣土、深厚普通黑鈣土和南方黑鈣土。在这地帶的广大面积土地上分布着具有重大經济意义的肥沃的土壤。在草原地帶的西伯利亞部分是栗鈣土，只有在其北部才有着肥沃的黑

鈣土，同时还分布着柱狀鹼土和弱鹽土。

草原地帶的植物生育期比森林草原地帶長，平均有 160—175 天；在苏联欧洲部分的南部草原地区，生育期長达 210 天。無霜期为 140—160 天。年平均降水量为 250—400 毫米，而且分布不均匀，冬季降水一般很少，因而积雪很薄，只有在温暖的夏季降水为多。在草原地帶干旱是常有的現象。干旱往往从春季开始，如果繼續到 4 月、5 月和 6 月份，特别在冬季积雪不多的情况下，則往往釀成严重的灾害。在該地帶除了土壤干旱之外，还要加上由于高温(30—35°C)和空气中湿度过低所造成的大气干旱。有时还發生双重干旱(土壤干旱加上大气干旱)。植物在大气干旱影响下所消耗的水分較一般的气候条件下多 2—3 倍，同时遇到土壤水分不足的情况，植物便要發生凋萎和枯死的現象。土壤干旱一般是逐漸增加的，而大气干旱却是突然發生的。

毫無疑問，偉大的斯大林改造自然計划將会使得草原地帶的气候朝着好的方向改变：土壤湿度可以提高，而旱風的危害影响可以减少。

在苏联欧洲部分的南部草原，冬季温和，而在东南部則甚严寒，低温时期很長，尤以西伯利亞草原更甚。在很多地方 1 月份的平均温度为零下 17°C，最低温度竟达 −52°C。

草原地帶又可分为三个亞帶：1) 南部草原地帶，2) 东南部草原地帶，3) 西伯利亞草原地帶。

除了烏克蘭最南部以外，南部草原地帶的湿度和温度条件都非常适合于植物生長，那里的干旱現象很少發生，冬季較为温和，冬小麦在冬季很少發生冻死現象，只是小麦遇春寒而遭害。东南部草原地帶不宜栽培冬小麦，夏季也常常發生干旱現象。在西西伯利亞冬季温度很低，这就阻碍了冬季作物的栽培，甚至冬黑麦也遭受到冻害。自从李森科院士建議把冬小麦播在留槎地上后，西伯利

亞草原栽培冬小麦才有了前途。这里春季寒冷，夏季炎热。春季常常發生干旱，而夏季常刮旱風。在干旱严重的年份內，干旱一直持續到7月，甚至到8月份。在卡查赫苏維埃社会主义共和国草原上降水量極少，只有250毫米左右，而蒸發量倒是很大。在雨水調順的年份內，草原的肥沃黑鈣土上可以获得丰收。

該地帶的作物种类很多：小麦(冬小麦和春小麦)、大麦、黍、高粱、玉米、小扁豆、鷹嘴豆、向日葵、油用亞麻、蓖麻、棉花、芝麻、洋麻、糖用甜菜、苜蓿、苏丹草、飼用粟以及其他很多作物。

草原地帶的育种目标首先应該創造早熟的、抗旱的和耐热的品种。冬季作物应該在积雪少的情况下具有抗寒性，并且能抵抗病虫害。植物应該能高度利用該地帶的土壤肥力和优良温度条件。

草原地帶的育种工作由下列机关主持：全苏李森科遺傳育种研究所、烏克蘭谷类作物研究所、东南农作研究所、油料作物研究所和以下許多育种站：克里木育种站、罗斯托夫育种站、克拉斯諾达尔育种站、斯达維罗宝里育种站、斯大林格勒育种站、克拉斯諾庫特育种站、基湟里育种站、别辛丘克育种站、卡拉巴萊克育种站、阿尔馬阿金育种站以及伏龙芝育种站等。

半沙漠地帶　这个地帶从額尔齐斯河到捷列克河延伸数千公里，从南圍繞巴尔哈什湖，进而沿着楚河和薩雷苏河，并圍繞鹹海，向里海窪地的北部由易北河伸展至庫馬河和捷列克河。

該地帶的降水量为100—200毫米，通常为150毫米。大量降水集中在夏季和秋季。气候屬大陆性。冬季严寒而夏季炎热。最冷时达到零下49°C，夏季温度高达40°C。某些地区温度相差达到89°C。該地帶的北部地区，土壤主要是淡栗鈣土，在南部較温暖而干燥的地区，土壤为棕鈣土。这些土壤是柱狀鹼土和鹽土的复合体。此外，还大量分布着排水良好的砂土。

半沙漠地帶的作物与降水量有关，作物的种类如下：在砂地上

为春小麦、大麦、黍、高粱和西瓜；在較北部的淡栗鈣土上則为小麦、大麦、向日葵和黍等。

根据自然条件，要想获得稳定丰收，作物育种的主要目标在于創造早熟而抗旱的品种，而在半沙漠地帶的南部，則需要育成耐热的品种。

該地帶的育种机关有：卡拉岡定試驗站、全苏植物栽培研究所鹹海試驗站。

亞热帶地帶　这个地帶包括卡查赫苏維埃社会主义共和国南部、烏兹别克苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国、阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国、阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国和格魯吉亞苏維埃社会主义共和国。該地帶的亞热帶气候特点就是降水量大部集中在秋季、冬季和早春，夏季几乎沒有雨水，冬季温暖，夏季炎热。

按照湿度和温度狀况，亞热帶又可分为兩个亞帶：1）东部亞热帶地帶（干旱亞热帶地帶）：包括卡查赫苏維埃社会主义共和国南部、烏兹别克苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国以及阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国和阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的某些地区；2）西部亞热帶地帶（潮湿亞热帶地帶）：包括格魯吉亞苏維埃社会主义共和国以及阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国和阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的某些地区。

东部干旱亞热帶地帶的气候非常干燥，年降水量随着地势的不同而从 100 到 500 毫米，在低窪地区降水量較少，随着地势升高至山区則降水量增多。經过無雨的夏季后，至秋季的 10 月初或 10 月底才开始降雨，以 3 月和 4 月的雨量为最多，夏季 4—5 月份內完全沒有雨水。夏季炎热，最高温度为 42°C，冬季比較温和，但是短期低温可达 −30°C。土壤为各种类型的灰鈣土：淡灰鈣土、典型

灰鈣土和暗灰鈣土。

在西部亞热帶地帶(潮湿亞热帶地帶),年降水量为800—2500毫米,秋季降雨开始較早,即从9月底开始。这个地帶的高低温度相差的范圍沒有东部地帶那么大。夏季炎热,冬季温和。土壤类型很多:紅壤、黃壤、腐植質碳酸鹽土和棕壤等。

整个亞热帶地帶的特点是:冬季也是作物的生長期,如小麦、大麦、豌豆、亞麻和苜蓿等,在秋季播种,并在整个冬季繼續生長。

在干旱亞热帶地帶,由于冬季寒冷,因而对秋播作物必須育成抗寒的品种,在幼苗期至拔节期品种同样应該是抗寒和耐寒的,至結实期則应該是耐热的。根据雨量分布的情况品种在抽穗前应該是喜湿的,抽穗后应該是抗旱的(由于抽穗期雨水缺乏)。

在潮湿亞热帶地帶,上述的那些品种特点应該表現不太显著。

在雨水少的干旱亞热帶地帶平原部分,只有在灌溉条件下才能發展农業。在平原部分的灌溉地上栽种着有价值的亞热帶作物和热帶作物:棉花、黃麻、洋麻、花生、芝麻和蓖麻等。在潮湿亞热帶地帶还栽培着更有价值的作物,如柑橘类、茶树、油桐、桉树。在亞热帶地帶的山地(高加索、帕米尔),土壤、气候和作物种类均有改变,因而使育种目标具有某些特点。

亞热帶地帶的育种工作由下列机关主持:全苏棉作栽培研究所、克拉斯諾沃陀帕德育种站(南卡查赫斯坦)、米留金育种站(烏兹别克苏維埃社会主义共和国)、塔什克育种站、土尔克明育种站、格魯吉亞育种站、阿捷尔拜疆育种站和阿尔明尼亞育种站、卡温欽橡膠作物試驗站(烏兹别克苏維埃社会主义共和国)、烏兹别克韌皮纖維作物試驗站和烏兹别克稻作試驗站等。

育种过程的組織、方法和技术

选擇地址、建筑和設备　建立育种站时正确地选擇地址具有

头等重要的意义。地址应該設在其服务地区內典型条件(地势和土壤气候条件)下。

必須特别注意育种站土地的規划以及輪作的选擇和实施。育种站的輪作通常应該是本地区生产条件下所采用的輪作，以便使培育作物配置于生产中实际栽种的前作物之后。

为了保藏收获物和計算产量，必須建立一些有特殊設备的建筑物：束藏室、分析室、脫粒室、干燥室和馬鈴薯貯藏庫等。在北部地区，必須建立遮棚，以免从田間收获的产物遭受雨淋。从原始材料圃和育种圃以及品种試驗地等收获的植株束放入束藏室，挂在拉紧的鉛絲上，以后將这些植株束拿到分析室进行分析。在脫粒室进行育种植株的脫粒，脫粒室是專門为大量品种进行脫粒而設的。

数量不多的籽粒样本和穗可保存在紙袋和布袋中，然后放入金屬箱內或者放入具有許多小抽屜的金屬櫃內。为了防止鼠类損坏，櫃子里面复一層具有細孔的金屬網。大量的种子則裝入麻袋中或者存入水泥地的專門粮倉的分隔房間內。

为了加速育种过程，育种站应該具有專門的建筑物和設备。为了鑒定各品种的抗旱性、抗病性以及栽培杂种，必須具备植物培养室和温室。此外，在温室中須具备一年繁殖数代的可能性。

例如在全苏李森科遺傳育种研究所的温室中，一年可以繁殖3—4代。

温室中应該有足够的温度、光綫和湿度，最好隔成几个部分(組)，以便在各个部分根据植株的要求而創造各种不同的温度条件和湿度条件。

为了在育种站加速育种材料的鑒定，同样需有專門的設备：冰箱和干燥箱等，有了这些設备后才能加速对抗旱性和抗寒性等的鑒定。

为了鑒定产品的品質，育种站应該設立具有一定設备的化学

实驗室和加工实驗室，例如谷类作物磨粉和烤制面包实驗室和鑒定蛋白質、淀粉、含油量和含糖量以及含膠量等用的生化实驗室。

种子实驗室是測定育种材料播种質量时所必需的。

为了保証和加速一切育种工作，必須有專門的工具。規划田区时，需用測角器、卷尺、丈地尺、标杆、測繩和小木牌等。为了进行手播，必須用具有适当耙齿的划行器。

在原始材料圃（包括杂交种圃）和育种圃，通常用手沿播种板进行播种，播种板上往往刻上度数以便將种子对好刻度进行播种。播种板刻度間的距离就是每行各植株之間的距离。当用手播种中耕作物时，在划好綫的田区上將种子播至适当深度的播穴中，以便各处都保持一致的适当播种深度。大粒种子可用手推种植机进行播种。

在鑒定圃，对許多作物可以根据作物的不同而利用普通的播种机、播种中耕器或其他播种机。

品种試驗的播种通常用播种机进行。必須使播种机能迅速地进行徹底的清扫。

在进行作物田間管理工作时，必須使用鋤头、手推中耕器和各种馬拉农具（中耕器和疏土器等）。

大多数試驗圃的收获工作是用鐮刀和大鐮刀来进行。只有对品种比較試驗和品种生产試驗才用馬拉农具进行收获，例如用收割机和割草机等。

进行單穗和單株脫粒时，可应用脫粒机，其箱底和滚軸用木制成，使之凹凸不平，或用皺紋橡皮包起。單穗和單株脫粒最方便的脫粒机是“普罗科費耶夫”式脫粒机。

加速育种过程 为了在短期內（5—6年）用杂交方法育出新品种，可以采取下列措施：1)正确选擇杂交亲本；2)利用温室条件一年栽培几代（3—4代）；3)在田間条件下栽培杂种时用寬行播种

法增加繁殖系数，例如：谷类作物的行距为 65—70 厘米，株距为 10—15 厘米，同时須很好地施肥并适当进行追肥。在良好的年份內，冬性谷类作物每株可收 1000 粒种子，而一个家系可收 7 公斤种子，这就使有可能將优良类型迅速参加預备品种試驗；4）在誘發性环境下进行抗旱、抗寒和抗病等的試驗；5）尽可能將有希望的家系升入預备品种試驗；6）將各个品种送往服务地区范圍內的其他試驗点，在另外的生态条件下进行試驗；7）初步繁殖；8）生产鑒定；9）应用于生产中。

例如：大麦杂交品种"敖德薩 14"是全苏李森科遺傳育种研究所用 5 年时間育成的。1933 年进行杂交，1934 年繁殖三代，1935 年繁殖四代，1936 年优良家系参加預备試驗，1937 年参加品种比較試驗，1938 年在該所及其生态条件不同的試驗站繼續进行試驗，1939 年就已經將該品种呈交国家品种試驗委員会。

試驗圃　在大多数的育种站中，育种过程和品种試驗要通过原始材料圃（搜集材料、改变环境所得材料和杂种等）、育种圃、鑒定圃、預备（小型）品种試驗、比較（基本）品种試驗和动态品种試驗（馬鈴薯）。

將品种放在不同气候条件下进行区域試驗。品种的最后鑒定必須通过生产品种試驗。只要种子量足够，就可进行初步繁殖：某些作物可从育种圃开始，另一些作物則从鑒定圃开始。对有希望的品种和已划定栽培区的品种可进行原种的繁殖。各試驗圃的工作范圍見表 1 。

原始材料圃　在原始材料圃播种当地品种、其他地区品种和国外品种，同样也播种各代的杂种（有性杂种和無性杂种）及其亲本。在原始材料圃有时还設立用創造各种不同培育条件等以改变植物本性的地段。

在原始材料圃播种 100—2000 个以上的样本，但是要以育种

站的需要和可能来决定。营养面积不大的作物之当地品种按每个品种 500—1000 粒种子进行播种，而育成品种按每个品种50—100粒种子进行播种。中耕作物及另外一些营养面积大的作物按每个品种 20—50 粒种子进行播种。为了进行比較，根据田間土壤一致性的情况每隔 10—20 个样本設一标准品种。

至于杂种，最好考虑到第一代中其每一个組合有 500 左右植株来进行播种，或者尽种子数进行播种。而一个組合內的第一代的种子，我們按每个穗、蒴果或莢將其播种于單独的小区中。

从第一代的每个植株上收获的种子分别装入袋中。第二代按家系进行播种，同时每一家系就是杂种第一代單株的后代。第二代最好有几百个家系，有时甚至 1000 个以上。

每一个杂种家系的植株数决定于栽培条件和繁殖系数。每一个家系最好播种50—200株。第三代通常可以是單株的后代或整个家系的后代。在原始材料圃，杂种旁边播有亲本和必要的标准品种。

育种圃　原始材料圃中收获的优良植株的种子，下年播种或种植于育种圃，对营养面积不大的作物，育种圃的小区面积可小一些，通常为 50—100 株，有时还要小；而对中耕作物則为 10—15 株。育种圃小区数决定于育种工作的規模，从几百至 2000，很少在2000 以上。

为了与选出的單系进行比較，每隔 10 个样本播一个标准品种。

鑒定圃　育种圃所选出的优良家系次年升入鑒定圃进行試驗，在鑒定圃播种 100 个或 100 个以上的样本。鑒定圃小区面积为 2—10 平方米。种子材料通常够 4 次重复即可。谷类作物的小区通常是正方形的或狹長的，很少是長达 50 米的單行区。播种用手进行，很少用播种机，在后一种情况下，条播播种机的每一个开溝

器通常單播一种样本。也可以利用手推播种机进行播种。通常每隔 5 个样本設一标准品种。当沒有重复而进行播种时，为了保証試驗的准确性較大，可每隔 2 个样本播一标准品种(对比法)。中耕作物的小区为單行区(种 30 株)。

預備(小型)品种試驗　鑒定圃中的优良样本可升入預备品种試驗。在預备試驗中，通常播种 20—30 个样本，有时还可多一些，这要取决于工作的規模。对密条播的作物，小区面积为 50 平方米，重复 4—6 次(表 1)。預备品种試驗中，对中耕作物則为單行区(每行 50 株)或面积为 100 平方米的小区。每隔 5—10 小区或 2 小区(对比法)播一标准品种。

比較(基本)品种試驗　在比較品种試驗，品种数为 8—20 个，很少超过此数。密条播作物的小区面积为 100 平方米，重复 4—6 次。中耕作物的小区为 50—200 平方米的 4 行区或 4 行以上的小区。在每个重复中每隔 1—2 小区設一标准区。

动態品种試驗　在动态品种試驗中进行試驗的是像馬鈴薯那样的一些作物，根据經济成熟和生理成熟在不同程度上的利用將它們进行多次收获。在这个品种試驗中按各个收获日期測定經济产品增長的情况。小区通常是單行区，重复 4—6 次，分 4—8 期进行收获。在第一期和第二期每小区收获 30 株，第三期和以后几期每小区收获 15 株以上。根据規定的收获期数就可确定每一小区的植株总数。在計算小区的株数时，应該注意在各期收获的植株間必須留出 2 株以作保护。

区域品种試驗　区域品种試驗是在本育种站活动地区內其他气候条件下、或者在不良条件(干旱、低温、病虫害)特别显著的其他地区內为了鑒定品种的适应情况而进行的。通过这样的試驗就可能使供試品种在短期內得到正确鑒定。区域品种試驗可按照預备品种試驗的方法进行，可以設 2 次重复，每隔 2 个品种設一标准

表1. 各試驗圃的工作范圍

項目	原始材料圃		育种圃	鑒定圃	品种試驗		
	蒐集圃	杂交种圃			預备品种試驗	比較品种試驗	生产品种試驗
每种作物的样本、家系、組合、品种的数目	100—2000 以上	3—10組合，很少超过此数	500—2000 以上	50—1000 以上	20—30 以上	8—20，很少超过此数	2—3
一个小区內每个样本、杂种或品种的植株数	品种 50—100，群体500—1000，中耕作物20—50	$F_1$100—500，F_2 50—200，F_3 50—200 以上	50—100，中耕作物 10—15	中耕作物 25—75	根据营养面积中耕作物为 50—200	根据营养面积中耕作物为 200—700	如同生产条件下的植株数
小区的大小（平方米）	1—1.5，中耕作物还可大一些	視种子数而定	0.5—2	2—10	25—100	50—200	1—2公頃
重复次数	1	1	1	通常为 4	4—6	6—8	2—3
标准的設置	每隔10—20 小区	每隔 10—20 小区，亲本則每隔 5—10小区	每隔 5—10 小区	每隔 5—10 小区	每隔 5—10 小区	每隔 1—2 小区	每隔 1 小区
按綜合特性和性狀选出植株、家系、品种的数目	300—1000 以上	300—1000 以上	50—150 以上	20—30 以上	8—20 以上	1—3	1

品种。

生產品种試驗　生产品种試驗中的品种是那些在預备品种試驗中所选出的將升入国家品种試驗的有希望的品种，將这些品种在集体农庄和国营农場的田間作最后一次栽培适应性鑒定。

在育种站服务地区的集体农庄和国营农場中来組織和进行生产品种試驗。小区面积为 1—2 公頃。小区的形狀主要决定于地势、地形和土壤性質，但是最好为長方形。用机引播种机进行播种，重复 2 次，在每次重复內將标准品种播成 1 小区。

初步繁殖　一般从鑒定圖起，在試驗各年的同时进行初步繁殖。繁殖有希望的类型和品种，以便进一步进行鑒定。异花授粉作物播在隔离区，播一个、兩个或一組品种則决定于育种方法。

鑒定方法

產量鑒定

谷类作物　对谷类作物在小区收获前进行束样选擇，以便进行实驗室分析。在較小的小区从不同地点选取正常發育的植株，而在品种試驗則从測定植株密度时所划出的試点进行选擇。

面积小的小区，其产量分析按 10 株进行，而品种試驗的小区則以 25—100 株进行。分析必須尽可能迅速，为了避免籽粒散落，最好在样本收获以后立即进行。为此，常常將样本用紙包上或分开裝在袋中

在分析單株产量时要計算植株高度、总分蘖数和有效分蘖数、穗長或圓錐花序長、小穗数、籽粒数和千粒重。

玉米則按下列項目进行分析：株高、分蘖数、下部果穗着生高度和不結实植株所占百分数。同样要測定籽粒完全成熟和不完全成熟的果穗数，然后測定果穗的長度，計算每个果穗上的籽粒数和千粒重。

豆类作物　豆类作物的莢不是同时成熟的。下部豆莢最先成熟，此时上部豆莢尙帶綠色。很多豆类作物的莢在成熟时常常裂开。如果等待所有豆莢全部成熟，則下部豆莢的种子在收获前就可能掉落(豌豆、小扁豆)。在干燥天气这些作物的收获就必須在早晨有露水时进行。各束植株于田間收获小区放在小草堆上进行干燥，而在北部潮湿地区則放在架上进行干燥，同时在干燥过程中要采取防止品种混杂的措施。

从小的小区中收获的豆类作物，其脫粒可放在帆布上用鏈枷来进行，而从品种試驗和生产試驗的小区收获的植株則用普通的脫粒机进行脫粒，同时將脫粒机滚筒的轉动次数每分种减少到400—500轉，疏减滚筒上的齿数，并除去凹板，以免弄碎种子。

为了分析产量，在收获前一日就需采取束样。束样的选擇与谷类作物束样的选擇一样。分析时，順序(不选擇)数10—25株。

在分析豆类作物产量时要計算株高（量主莖）、下部豆莢着生高度（在主莖从根頸至第一莢）、第一次分枝数、成熟度$\left(\frac{\text{成熟豆莢中挑出的成熟籽粒}}{\text{全部豆莢中的总籽粒数}}\times 100\right)$、每株豆莢平均数、一莢籽粒平均数（25株籽粒除豆莢数）、千粒重。

向日葵　当莖和花盤背面發黃时就可进行收获。將花盤割下并插在莖的切口尖端以便干燥。花盤干燥是在原收获小区中进行。当向日葵栽培在北部較湿地区时，花盤必須放在干燥室內进行干燥。从不大的小区中收获的花盤則用除去凹板和减少滚筒轉动次数的脫粒机进行脫粒。在大面积生产試驗时向日葵的收获則用康拜因来进行。为了測定种子产量，应單独进行脫粒，对面积不大的小区則称10株种子重量，对品种試驗每一小区則称100株种子重量。以后还要計算每小区的植株数。

在分析产量时要測量株高和花盤直徑，測定花盤形狀不正常(严重突起和凹进者、种子着生不正常和稀少者)的植株数、分枝植

株数以及花盤在莖上着生的位置(平行、垂直、稍微傾斜和严重傾斜)、一株上种子的重量和千粒重。

蓖麻　对成熟时蒴果裂开的那些品种，根据总狀花序成熟程度須收获5—6次。开始时先收中央总狀花序上的果实，以后收获側总狀花序上的果实。每一次收获都要記上日期。为了干燥及任其自然脫粒，可將总狀花序在脫粒場鋪成薄薄的一層（二个花序厚)，同时为了防止混杂，每一品种可用藁稈或其他材料堆成長条与其他品种隔开。根据干燥程度随时將总狀花序翻轉。在潮湿地区必須利用干燥室。

蒴果不裂开的蓖麻品种的总狀花序則可在同时收获，即当中央总狀花序以及第一次分枝的側总狀花序成熟时就进行收获。由于蒴果不裂开品种的脫粒困难，則按每一个試样来計算产量。

在小区面积小的試驗圃中，以10株进行脫粒并計算种子产量，而在品种試驗，則每小区以中央总狀花序上收集的5公斤蒴果和側总狀花序上收集的5公斤蒴果进行脫粒，并將种子称重。知道整个小区的蒴果重量后就可計算出种子的产量。

分析产量是以100株来进行的。分析时測定植株上的花序数目，其中包括第一次和第二次分枝的成熟側总狀花序数，計算中央总狀花序上的蒴果数、第一次分枝的側总狀花序上蒴果平均数、1000个蒴果重(不裂开品种)和千粒重。

芝麻　植株上有5—6个下部蒴果变褐而其中种子顏色正常时就可进行收获。割下的植株捆成小束并堆成豎堆(4—8个小束)。从面积小的小区中收获来的各种样本置于平放的杆子上进行干燥。脫粒时样本束頂端朝下，地上鋪放帆布，用小木棒輕輕敲打，种子則从裂开蒴果中彈出而散落在帆布上。在清揚以后將种子称重。

在面积小的小区以10株分析收获物的結構，在品种試驗中則

以 100 株分析。对每一个样本必須計算株高、每一叶腋中的蒴果数、每株蒴果总数、一株的种子重。

落花生　成熟时，落花生的莢果非常飽滿，莢果的表皮具有正常的顏色，很易將植株从土中拔起。

分析收获物的結構时，面积小的小区采取 10 株，而品种試驗的小区則采取 100 株。

分析單株时，測定分枝数、莢果数（成熟的、未达成熟的和正在生長的）。这些單株試样可利用来測定綠色体，为此可將莢果摘去、根系剪除，然后將剩下的植株称重。育种圃的落花生可用鏟进行收获，品种試驗可用遵照苏联农業部的指示所改裝的 УТК 中耕器进行收获。

收获后不必等植株干燥就可摘下莢果，因为莢果的产量及其品質不因此而減低。在由無底無蓋的箱子（60×60×80厘米）做成的特别裝置內采除莢果。代替箱蓋是成排的鉄条或木条，它們相互之間的距离为 3 厘米。采除莢果时將箱子放在帆布上，然后將落花生植株横过鉄条来回搓揉。这样就使莢果除去而落在帆布上。將脫下的莢果进行干燥，然后放在袋中或脫粒滚筒中进行碾滚搓揉，最后进行称重。

多年生牧草　在收获和計算每次收割的产量前要測量植株高度：面积小的小区在中間部分，而品种試驗則沿小区对角綫采 10 点。混合牧草中的每一个成員要分开进行測量。为了計算产量，每小区剛割下的新鮮植株就必須立即进行称重。在开花前进行收割，因为形成花以后就会耗去营养物質，而降低了干草的飼用价值。

在面积小的小区，干草产量是以整区来称重，而在品种試驗的小区則以样本束来計算。

混合牧草中組成的成員以及它們的产量按样本束計算。在收割后立即从每个重复的小区中采取样本束，具体方法是从小区的

不同部分采取几把植株。

此后將样本束迅速进行称重，分成各部分，按每个重复測定該牧草（單播）的鮮株重量或各成員（混播牧草）的鮮株重量，計算混杂率，按鮮株和干株計算混合牧草中各成員的百分比，計算干草产量，总之要确定每公頃有多少公担干草。

为了測定牧草各品种的叶量，可將莖和叶称重。分析面积小的小区的样本之叶量时可采取 10 株，而在品种試驗的小区則每个样本束按 1 公斤重計算。

禾本科牧草的莖从节上割下，叶片則从叶鞘处除下。为了使莖迅速干燥，可將它們切成几段。

每一部分的干燥可放在紗布袋中进行。干燥后將它們称重（1 克以下不計算）并測定干物（干草）重。以后再求出每部分干物（干草）重与鮮物重的百分比。

对苜蓿还要測定落叶节間的百分数。为此，从每个取来測定叶量的样本中取 50 个莖，計算它們的节間总数和落叶节間数，繼之計算落叶节間的百分数，最后將計算过落叶百分数的植株归并到測定叶量的总样中去。

生育期鑒定

根据物候观察进行生育期鑒定。植物随着自然条件和农業技术条件而生長和發育的結果所产生的外部变化通常可称为各个时期，而对进入各个时期的观察称为物候观察。

当 10% 植株进入某时期的那天称为始期；而当 75% 植株进入某时期的那天称为盛期。

某一时期的到来通常用目測，很少为了有大的准确度而計算植株。为此，例如在品种試驗，在小区三个地点随意計算 15 株，以确定某一时期的来到。

多年生牧草則取 5 把株莖，确定其中有多少进入某一时期。

对多年生混合牧草则按每一成員單独进行物候观察。

在品种試驗，当具有 6 次重复时則以 3 个不相鄰的重复进行观察，当 4 次重复时則以相隔的 2 个重复进行观察。各重复的材料应分别进行处理，而以后再从所有的重复中得出平均数。

每一时期来到前和通过时必須每天进行观察。

出苗　谷类作物和禾本科牧草当出現最初几片叶子时就算为出苗。蕎麦、向日葵、亞麻、蓖麻、豌豆、十字花科油料作物、三叶草和苜蓿的出苗以出現子叶为标志。其他作物的出苗則以出現最初一片叶子为准。

干旱往往妨碍出苗，使幼苗出得極为稀少，但在下雨后能發出新苗来。在这种情况下必須記載二槎苗出現的日期。

分蘖　谷类作物和禾本科牧草当从叶鞘中出現卷成管狀的側枝叶片的尖端时就开始分蘖。

冬季谷类作物和多年生牧草在春季同样要記載新叶再生的开始日期。为了很好地观察再生情况，在融雪后割去若干植株，割去的植株能迅速再生。

此外，对多年生牧草在每次收割后都得記載再生情况。

拔节　拔节应理解为莖的抽出，抽莖的同时下部节間加長。谷类作物和禾本科牧草开始拔节可以用手摸到地面上形成的下部莖节来确定。

抽穗、形成花盤、总狀花序、花蕾及其他　黑麦、小麦、大麦当有一半的穗从頂叶叶鞘中抽出时即算抽穗。

燕麦和黍当出現圓錐花序頂端时就称为抽穗，而玉米的抽穗則以頂叶叶鞘中抽出羽飾花序的頂部时为标志。

花序的开放可認为是圓錐花序植物和禾本科牧草抽穗开始。

蕎麦孕蕾以莖的頂部出現最初几朵小花蕾作为标志。

当盤狀花序的外叶变尖并在嫩叶之間形成小星狀物时就可确

定向日葵已形成花盤。

当出現最初几朵小花蕾时就可确定亞麻已形成花序，如果在莖的頂部撥开叶片就可看到花蕾。

当中央莖稈和側枝的叶腋中出現总狀花序时就可确定蓖麻已形成总狀花序。

对所有其他作物当出現最初的花序或花时就进行記載。

开花　黑麦有 75% 的穗形成花葯时就記載开花期。

当羽飾花序的花葯开始揚粉时就認为是玉米开花开始。

蕎麦当 75% 植株开始开花时就記載开花始期，而当大多数植株停止开花时就是开花終期。

其他谷类作物的开花期不予記載。

豆类作物当最初(下部)几朵花开放时就算进入开花期。豌豆除开始期和盛期外还記載开花終期。

对向日葵当周圍的舌狀花开放时記載开花期。

当花粉粒从花葯中散出并当雌花的苞片落下时記載蓖麻的开花期。根据中央总狀花序和第一次分枝的側总狀花序記載蓖麻的开花始期，而开花終期則以整个植株开花停止时为标志。

亞麻、芝麻和落花生的开花期当出現最初几朵花时进行記載。

成熟　对谷类作物記載項目如下：乳熟、蜡熟和完熟。

当籽粒完全形成、但尙呈綠色且充滿乳白色的汁液时就可进行乳熟期的記載。当籽粒用手指甲一挤很易挤出时就可确定已到蜡熟期。当籽粒坚硬时就已到达完熟。

記載蕎麦的完熟要看大部籽粒(果实)是否变褐色。

当下部 1—2 个豆莢变黃色时就說明豆科植物的成熟已經开始。植株下部有一半以上豆莢已經成熟时就表明豌豆已到成熟期。其他豆科植物，如鷹嘴豆、菜豆当植株上大部分豆莢已經成熟，則記載完熟期。

玉米的成熟期是在叶、莖和果穗总苞干枯时进行記載。

向日葵当叶子干縮(在北部地区叶子不能达干縮狀态)、花盤背面变黃和舌狀花干枯落下时就达到了經济成熟度。

蓖麻开裂品种的种子成熟的特征是总狀花序变褐和变黃，蒴果开始开裂。不开裂品种的成熟特征是蒴果变褐色且在种子上出現嵌紋現象。对蓖麻的成熟期無論是中央总狀花序和側总狀花序均要进行記載。

对成熟时落叶的作物必須記載开始落叶的日期和完全落叶的日期。

当芝麻 5—6 个下部蒴果变褐色时以及蒴果中的种子具正常顏色时就可記載其成熟期。

在落花生品种試驗，为了測定成熟日期，从最后的保护行中每隔 5—6 天进行取样。落花生莢果成熟的特征是在皮壳上具有非常显明的網狀物，而且皮壳已成坚硬，成熟莢果中的花生仁容易与皮膜分开。

蔴麻、洋蔴和大麻經济成熟度的特征是最下部的果实已經成熟。

豆科牧草的飼用成熟期是在孕蕾期；而禾本科牧草則在抽穗初期。

当莢果变褐色时就表明苜蓿的成熟已經开始，而三叶草則在头狀花序变褐色的时候。紫苜蓿当植株上形成 75% 左右的褐色莢果时就算到了完熟期，而黃苜蓿当植株上形成 10—15% 的褐色莢果时就算到了完熟期。

有 10—15% 的植株的花序变黃时就說明多年生禾本科牧草的成熟已經开始。

对冬性作物和多年生牧草要記載停止秋季生長的日期。

各种作物的物候观察見表 2。

表 2. 各种作物的物候观察

作物名称	出苗	分蘖	拔节和开始抽莖	抽穗、圓錐花序作物抽穗、形成花序(盤狀花序、总狀花序和蒴果等)	开花	成熟
小麦、大麦、燕麦、黍	始期,盛期,对冬性作物还要加上春季再生开始日期	始期	始期,盛期	始期,盛期	——	乳熟,蜡熟,完熟
黑麦	同上	同上	同上	同上	盛期	同上
蕎麦	始期,盛期	全部分枝	——	——	盛期,終期	同上
玉米	同上	——	——	始期,全部形成羽飾花序和花絲(个别)	始期,盛期(羽飾花序)	开始,完熟
豌豆、小扁豆、菜豆、鷹嘴豆	同上	——	——	——	始期,盛期	同上
向日葵	同上	——	——	始期,全部形成盤狀花序	同上	同上
蓖麻	同上	——	——	始期,全部形成中央总狀花序和側总狀花序	中央总狀花序和側总狀花序开花始期、盛期、終期	同上
芝麻、油用亞麻	同上	——	——	开始,完全形成蒴果	始期,盛期,終期	开始,經济成熟和完熟(亞麻)
落花生	同上	——	——	——	始期,盛期	开始,完熟
洋麻	同上	——	——	开始	始期	开始,加工成熟

作物名称	出苗	分蘖	拔节和开始抽穗	抽穗、圆锥花序作物抽穗、形成花序(盘状花序、总状花序和蒴果等)	开花	成熟
大麻	始期，盛期	—	—	开始	始期	加工成熟
纖維用亞麻 ①	同上	—	—	同上	始期，盛期	开始，加工成熟
橡膠草、克里木橡膠草、天山橡膠草	同上	—	—	开始，完全形成	同上	开始，完熟
馬鈴薯	同上	—	—	同上	同上	經济成熟
三叶草、苜蓿	始期，盛期，春季收刈后再生开始日期	—	开始抽整	开始孕蕾	同上	同上
猫尾草、冰草	同上	始期	始期	开始，完全形成	同上	同上

① 除上述項目外，对亞麻还記載縱形期和生長迅速期。

品种生物學抵抗性的鑒定

收获前大多数植株能保持正常發育是品种生物学抵抗性的标志。

植物能在其生活的不同时期內死亡，因此，对植株生育狀态的观察必須进行几次。植物往往由于种子、幼芽、幼苗和成株的損伤而遭受死亡。

用計算植株的方法来測定植株密度。春性作物在全苗期和收获前計算2次，而冬性作物在秋季、越冬后春季以及收获前計算3次。

計算幼苗可以确定种子田間出苗率，而在收获前进行計算可以确定整个生育期中死亡的植株数。

对中耕作物在間苗后进行第一次計算，在收获前进行第二次計算。

对多年生牧草在其生育第一年的植株数分兩期計算：大量出現幼苗时和

越冬以前。在以后年代中于冬季或春季再生后进行計算。对混合牧草应分别計算每一成員的植株数。

在播种种子数很清楚的原始材料圃和育种圃，計算整个小区中的幼苗数和收获株数，然后确定每一播种样本的生物学抵抗性。

品种試驗中計算植株是在專門为此目的而从每一重复分出的采样小区上进行的。

密播或条播作物的采样小区应該是相隣的兩小行，而中耕作物則为一小行。

品种試驗每一塊采样小区的面积应該是 1/6 平方米，而小区長度則按下列方式决定：$x=10000:(6pm)$，$p=$行数(2 或 1)，$m=$行間寬度(厘米)。

就谷类作物来看，当行数是 2，行間寬度为 13 厘米时，取样小区的長度將是 64 厘米。

品种試驗的取样小区按試驗小区的对角綫划分，它們之間的距离相等，并且用小木椿釘上。

对冬性作物，在預备品种試驗和比較品种試驗的每一試驗小区划出 4 个取样地塊，而对春性作物則划出 3 个。收获前从取样地塊將植株連根拔起，然后进行計算，确定每一平方米的植株数。这些植株以后可利用来分析产量。

在密条播作物的生产試驗中，划出 12 个取样地塊，从播种机边道每边取 6 个地塊。

以計算小区收获植株的方法来确定中耕作物的营养面积，但是要在植株从小区收获并进行測量后来确定。

小区計算面积除以計算面积中所收获植株数就得出每株平均实际营养面积。

在中耕作物生产品种試驗中，于小区 4 个地点按对角綫取百米長的列区，并在上面計算植株数目。然后將所有列区的長度(400

米)乘以行間寬度就得出所有取样地塊的面积。取样地塊的面积除以植株数就得出每株的平均营养面积。

春性谷类作物莖直立性的目測鑒定在全苗期、分蘖期、拔节期、抽穗期和蜡熟期进行;此外，对冬性谷类作物还要在越冬前和春季再生后記載植株生育情况。

玉米莖直立性的鑒定是在全苗期及以后当植株上出現 8—10 片叶子和开花时进行;对蕎麦則在幼苗期、当多数植株上出現初花和开花終期进行鑒定。

豆类作物莖直立性的鑒定是在全苗期、开花盛期和收获前进行;油料作物則在幼苗期、开花期和經济成熟期进行鑒定；馬鈴薯和橡膠植物則在全苗期、开花盛期和收获前进行鑒定。

多年生牧草生育第一年植株的鑒定是在全苗后、复蓋作物收获后以及越冬前进行,而以后年份內則在生長开始、每次收割前和越冬前进行鑒定。

在生产試驗,对所有作物必須在完全出苗后 3—5 天鑒定幼苗的密度和一致性。对多年生牧草,除此以外,还要在复蓋作物收获后和生育第一年越冬前进行鑒定，以后几年在再生开始和越冬前进行鑒定。

在所有試驗圃中如果設有重复，必須对每一个重复进行目測鑒定。

植株密度的目測鑒定按五級分制进行: 1 ——不良，2 ——中下，3 ——中，4 ——良好，5 ——很好。对植株非常稀少、發育不良并且生育受到严重抑制的小区記为 1 級。当整个小区的植株正常均匀一致、發育良好而且不受病虫危害則列为 5 級。中間狀态(良好、中等和中下)的植株則鑒定为 4 級、3 級和 2 級。

如果在重复中各小区在植株狀态上有所不同，則必須追究这种現象發生的原因,其方法就要在混杂度、土壤条件、地势和湿度

等差异上加以比較。

在鑒定圃和品种試驗，对每一个品种必須求出所有重复的平均等級，0.1 以下不計。

品种对不良气象条件抵抗性的鑒定

抗寒性、抗旱性、抗旱風、抗暴雨、抗雹和抗塵風暴等的鑒定通常在植物生長的各个时期中进行。同时对所有品种也采用五級分制。对植株受害不显著的小区評为 5 級，对只剩下个别植株或全部植株接近死亡的小区評为 1 級，对植株中間狀态的小区列为 2、3、4 級。

品种遭受不良影响的时期必須記下。干旱时必須系統地观察全部試驗小区，以便記載整个干旱期間的及以后的植株生育狀况。如果品种在临界期遭受干旱的影响，則这些品种受干旱的危害要显得严重，这种情况就得加以注意。

鑒定品种时，在它們对不良气象条件的反应方面必須記載植株受害的外部特征：叶片發黃，叶片卷曲，叶片掉落（落叶数），叶子在白天和夜間所处的狀态（白天叶片卷曲，夜間平直），莖和花序的發黃、干枯，落果及其他。

在不良条件对植物影响后，必須注意到植株的恢复情况。有些品种能恢复到原来的狀态，因此可称为較能抵抗的品种。同样有一些品种由于这种影响而不能繼續生長，而逐漸干枯，以致死亡。

越冬性的鑒定

当进行冬性谷类作物、多年生牧草和橡膠植物抵抗越冬不良条件的育种工作时，首先必須深刻地分析促使植物死亡的条件。

田間鑒定冬性作物和多年生牧草的越冬性可直接在其栽培条件下以及在培育品种指定地区中进行。在田間，不良的越冬条件能各别地和綜合地影响植物。因此，不良的越冬条件不是每年都

有，育种过程中在田間条件下鑒定品种的越冬性可能不是正确的。当推广这样的品种于生产中时遇上一个严寒的冬天就有可能遭受死亡。因此，为了鑒定越冬性，就必須人为地創造适当的不良越冬条件——所謂誘發性环境。例如在雪層薄或完全無雪的坡地或小丘地，平地則將雪扫除就可創造这样的环境。在这种情况下低温就能直接影响植物，这样就可能鑒定抗寒性。

可以用尤列耶夫 (В. Я. Юрьев) 院士研究出来的实驗室田間法，这种方法在于將必須鑒定的材料播在田間，同时播在木箱(大小为 40×30×12 厘米)里，在降雪前將木箱一直放在田間，而以后放至光亮的且寒冷的場所，在这样的場所植物在沒有雪的复蓋下就能受到低温的作用。①

当具有冷却設备时，植物在一定时期內根据育种地区的条件而受到規定低温的影响。在冷却裝置中可將直接从田間掘取的帶株整段土塊冰冻。根据已知品种的越冬性来确定冰冻的温度。例如在哈尔科夫国家育种站，小麦的帶株整段土塊的冰冻温度为 -20°、-24°、-26°C，冬黑麦为-28°、-30°C。在接近春季，帶株整段土塊冰冻时的温度減低为-16°、-18°C。在解冻回暖以后冰冻温度不得低于-10°、-12°C。

在冬性作物主要由于深厚雪層条件下死亡的地区，必須人工地进行积雪来創造雪層。在鑒定品种抗澇时，必須將它們播在低窪的地方。

鑒定越冬性是用計算冬季死亡植株的方法来进行的。在活株开始生長而冻伤和死亡植株开始变褐色但还未很明显时进行計算。計算必須进行得及时。如果計算过早，則受冻植株尙未死亡而活株尙未生長；如果計算过晚，則冻死植株不易看出。在南部草

① 詳細可参閱尤列耶夫等著：大田作物普通育种和良种繁育学，国立农業書籍出版社，1950 年。

原地区是在春季生長开始后 10—14 天計算，中部地帶在 15—18 天后計算，而在北部地区則在 18—20 天后計算。

在原始材料圃和育种圃，活株和死株的計算必須在全小区中进行。在品种試驗，在春季指定作为采点区(当 4 或 6 次重复时在 2 或 3 个不相鄰重复的兩端保护行中)中进行計算。在每个小区的兩端保护行中共划出 6 个采点区(小区兩边各 3 个)。因此，每一品种总共划出 12 个或 18 个采点区。采点区的面积对密条播作物来講为 1/6 平方米。

为了正确地进行計算，必須从采点区將所有植株拔起并且就地計算活株和死株的数目。然后計算越冬植株占每一小区所有植株的百分数以及求出每一品种所有 3 个重复的平均数。

鑒定越冬性的最簡便的方法是五級分制目測法。对那些用肉眼看不到缺株、沒有死亡植株地塊、分蘖正常和叶片發黃不显明的小区可評为 5 級；当小区植株受冻不显著时評为 4 級；如果保存下来的植株將近一半則評为 3 級；如果小区中植株死亡过半則評为 2 級；如果小区中保存很少一部分植株則評为 1 級。

进行目測鑒定时同样要記載植株的狀态：分蘖、开花和生長等，并且要指明小区中完全死亡的植株的面积占小区全部面积的比例。每一小区要單独进行鑒定，有重复时就必須求出所有重复的平均等級，0.1 以下不計。第一次目測鑒定是在融雪后开始春季生長时(即繼續生長时)进行。

当小区植株死亡不均匀而是东一塊西一塊时，必須按照别辛楚克法进行所謂分段鑒定。根据此法將小区分成 4—6 平方米的許多更小的地段，每一个地段單独进行鑒定。然后將所有等級加起来并將鑒定总数除以地段数，最后得到小区的平均鑒定等級。

在整个越冬期間必須注意越冬植株的生育狀态。冬季植株狀态的鑒定是以取样法来进行的。比較品种試驗和預备品种試驗的

样本是从兩个重复的兩端保护行上采取的，而生产試驗則在田間的不同部分进行取样。取样从 12 月 25 日开始，一个月进行一次，方式是連株帶土塊掘起。帶株土塊的長度是 25—30 厘米，寬（相鄰 2 行）和厚为 25 厘米。整塊帶株取样的目的是为了不損伤植株。掘取之前，在取样原地当具有雪層和冰層时，則必須測量它們的厚度。同样要記載結冻深度。將掘起的帶株土塊立即放在写好号碼的木箱里。木箱套上口袋以免植株冻死。帶株土塊在 5—10°C 的房間里融化，同时將样本包上湿布。融化后將布除去并將帶株土塊移至温暖而光亮的处所（温度为 15—20°C）放置 15 天，以便植株得以繼續生長。15 天后把所有植株从土壤中取出，用水冲洗，然后計算成活植株，即計算長出小根和小叶的植株，同时計算死株。由此每月确定活株的百分率。

对混合牧草計算活株和死株按每个成員單独进行。同时要記載虫害情况和感染雪霉病的情况。

为了測定冬性作物的生育狀态，可以利用比較簡單的取样方法，用这方法取样不是帶株整个土塊，而是各个植株，这样可保全植株的整体。掘取的样本立即放至木箱中并盖上布塊、藁稈或干草，以免植株冻死。使植株在温度 5—10°C 的处所融化。

然后小心地將植株与泥土分开并用水洗濯。將开始分蘖的植株的根切去，但切口离分蘖节留 3—4 厘米長。將死叶亦剪去。为了使植株生長，將切去根的植株放在盛水的盆中，使留着的一段根和分蘖节下部浸在水中，或者將切去根的植株移至帶土的箱子中，使分蘖节深埋入土 1—2 厘米。在温度为 15—20°C 的光亮处所就能使植株生長。盆中的水隔 1—2 天更换一次。到 5—7 天就須計算生長植株的数目，但最后一次計算是在第 15 天。

抗病性鑒定

由于植株感染了某种病害的結果常致大大減产。因此品种的

抗病性育种对一切作物来講是必需的。

在所有的試驗圃，包括品种試驗，都必須进行品种抗病性鑒定。为了找到抵抗某种病害的品种，在整个生育期間必須观察植株上病害的發生情况。

有时在植株上能同时發生几种病害。根据發病病征而計算：1)感染程度(各种銹病、白粉病和各种叶斑病)；2)分布情况(各种黑穗病和麦角病、雪霉病和菌核病等)。

感染程度决定于具有各种形狀和大小的病孢和病斑的莖叶表面百分率。为了測定具有眞菌病病孢的叶莖表面百分率，可用第1个等級标准和第2个等級标准(圖6)。第一个等級标准仅适用于谷类作物和禾本科牧草的稈銹病。第二个等級标准是用来計算那些病孢大小相似和病斑不規則地分布在叶面的病害（小麦叶銹病、黑麦叶銹病、大麦叶銹病、燕麦冠銹病、玉米銹病、豆类作物銹病、油料作物銹病、豆科牧草銹病和禾本科牧草銹病等)。

計算植株器官表面感染各种形狀和大小的病斑的程度（白粉病、条銹病、斑点病、細菌火燒病、葱露菌病、褐斑病、叶斑病和其他斑点病)沒有專門的等級标准。

为了測定莖或叶上大小和形狀不同的病斑所占面积的百分率，必須想像地將所有病斑归到罹病器官的一边。然后我們求出叶子上在这情况下为病斑所占的一部分面积占叶子全部面积的百分率。在10%以上就加以計算，例如：10、20、40和50等等。

計算病害分布情况用下列兩种方法：

1)根据感染病害的植株、穗、圓錐花序、肉穗花序的百分率(花叶病、凋萎病、麦角病、各种黑穗病和玉米肉穗花序各种病等)，百分率可用計算病株的方法来測定；

2)根据田間感病植株所占面积的百分率。感病植株所占面积可用目測法来測定(冬性作物的雪霉病和菌核病等)。

在試驗地面积較小的小区，谷类作物叶部感染病害的程度的計算以小区不同部位 10 株植株来进行。在品种試驗，以兩个不相鄰重复的 10 株植株来进行鑒定。在生产試驗中，按田地对角綫在距离相等的 20 个地点，順序在每个地点选取 2 株典型植株，并对它們进行鑒定。

豆类作物、油料作物和其他作物感染病害程度，是在兩个重复的每一个重复中位于田地对角綫上 5 个相互之間距离均等的小塊地（面积为 0.5×0.5 米）进行計算的，而在生产試驗中，同样在这样大小的地塊上計算，但是要在 20 个地点。

在混合牧草地按每一个成員單独进行計算。

在病害大量發生的那个时期內进行計算。因此不同品种的病害的鑒定不是在同时进行，而是要根据植株的生長和發育情况来决定。

当根据專門的等級标准不能正确地測定病害时，可采用目測鑒定：严重、中等、輕微、沒有。

谷类作物的病害　根据劍叶和第二片叶来測定小麦感染叶銹病和条銹病以及燕麦感染冠銹病的程度。在面积較小的小区中，以 10 株植株按第二片叶和第三片叶（从上向下数）測定大麦感染叶銹病、条銹病和条紋病以及黑麦感染条銹病和叶銹病的程度，而在品种試驗，在小区長的一面观察的植株上每隔 5—6 步于植株分布均匀处进行測定。一半以上已干枯的叶子不取来計算。

稈銹病感染程度的計算按第一个等級标准以分析試样来进行。計算时取兩小段莖：一小段莖取自第一片叶和第二片叶之間，另一小段莖取自第二片叶和第三片叶之間（均从上部向下数）。对面积較小的小区，从样本束中取 10 株植株檢查，对預备品种試驗和比較品种試驗取 20 株，而对生产品种試驗則取 40 株。

在面积較小的小区，玉米銹病的計算是通过檢查所有植株的

叶子来进行的，而在品种試驗則在小区中距离相等的5点順序檢查5株。

在生产品种試驗，按小区对角綫上于距离相等的20个地点檢查一群植株。

感染白粉病程度的計算按照頂叶和第二片叶来进行，繼之按第三片叶和第四片叶进行。按每对叶單独測定感染面的平均百分率。

小麦感染腥黑穗病和散黑穗病，黑麦感染散黑穗病、腥黑穗病和稈黑粉病，大麦感染散黑穗病和坚黑穗病(石黑穗病)，燕麦和黍感染各种黑穗病，谷类作物穗感染赤霉病和黑穎病等的程度是以檢查样本束确定病穗的百分率来測定的。

玉米黑粉病在品种試驗中的計算以早先选出来的100株植株进行之。

在面积較小的小区，麦角病的計算是通过所有植株上的病穗来进行的，而在品种試驗如有兩个重复时，則在每一个重复的5个地点共采取20个穗，就地計算感染麦角病的穗数。

油料作物的病害　列当寄生的向日葵植株的計算是在收获前几天通过計算病株和列当花莖总数来进行的。在面积較小的小区是以10株植株来計算列当寄生的植株，而对品种試驗則在兩个不相鄰的重复于早先确定的植株上进行計算。在生产品种試驗中，計算200株从田間对角綫上10个地点取来的植株。

向日葵感染銹病的程度是以上部的叶子、即未干枯的叶子来計算的。在面积較小的小区以10株进行計算，在兩个重复的品种試驗則以小区中5点每点采取5株共計25株来进行計算。每一組均單独进行記載，然后求出平均数。

向日葵感染黃萎病、白腐病(菌核病)、葵盤干腐病和葵盤紅腐病的程度的計算在面积較小的小区以10株植株进行，而在品种試

驗則以固定的 100 株植株来进行。

蓖麻和落花生的凋萎病(菌核病)和莖斑病的計算与向日葵病害的計算相同。

蓖麻的灰腐病的計算是在收穫时进行的，在兩个重复中每个重复取 50 株，同时分别測定健康的和有病的中央总狀花序和側总狀花序的数目，分别計算它們的百分率。

落花生萎果萎蔫病在积堆前进行計算，为此在品种試驗檢查 5 个样本(每个样本为 20 株)，然后求出病株百分率。在面积較小的小区，則檢查全部植株。

亞麻的叶和蒴果的褐斑病是按感染面的百分率进行計算，在品种試驗于 2 个不相鄰的重复中的 5 个地塊(面积为 0.5×0.5 米)对所有植株評予总的分数。在面积小的小区則檢查 10 株植株。

亞麻的凋萎病、炭疽病和其他病害是按病株的百分率进行計算的。

芝麻的黃萎病和萎蔫病也是按照病株的百分率进行計算的。

豆类作物、多年生牧草和一年生牧草的病害　豆类作物的褐斑病和炭疽病按叶子感染面的百分数和感染豆莢的百分率进行計算。在面积較小的小区以 10 株測定叶子的感染面，而在品种試驗，如果有兩个重复，則在每一重复的小区中 5 处面积为 0.5×0.5 米的小塊地上进行測定。为了測定豆莢的感染情况，則按每一重复的長的一面在距离相等的 5 点采取 100 个豆莢。豆莢应从莖的不同部位摘取。罹病豆莢数將是品种的罹病百分率。此外，还要指出豆莢罹病的程度：輕、中等、严重。在生产試驗中則采取一倍以上的豆莢。

三叶草菌核病在面积較小的小区通过檢查全部植株进行計算，而在品种試驗(2 个重复)則在每一个重复的 5 个地点每个地点按 20 株进行計算。在生产品种試驗，按小区对角綫在距离相等

的40个地点每个地点取20株进行計算。

三叶草炭疽病按感染面的百分率(从10%开始計算)、按由于病害而落下叶柄的百分率以目測法进行計算。在小区的5个典型地塊(面积0.5×0.5米)檢查所有植株进行計算。

多年生牧草感染銹病、白粉病和其他斑点病的程度在面积小的小区以10株进行計算,而在具有兩个重复的品种試驗，則在小区中距离相等的5个地点进行計算。在每个地点观察5—6个植株或莖，按等級标准1或2并考虑叶子感染面的百分率定出一般的等分。

設立人工接种地段鑒定抗病性　植物在自然条件下不是每年都發病,因而这就使旨在培育抗病品种的育种过程增加了困难。为了有可能每年进行抗病方面的工作，必須在人工接种的环境下进行鑒定。

晚上当露水下降时进行銹病接种。在噴射前2—3小时制造孢子悬液。从罹病最严重的品种的叶上刮取孢子。30—50片叶就已够用。將叶子挨次浸于盛水器皿中，用手指洗下叶上的孢子。在悬液滴中測定孢子的数量和發芽率，然后在噴射以前加水于悬液中。噴射150—200平方米需用一桶悬液。

为了接种白粉病,先將罹病叶子摘下,然后將叶子放在湿的濾紙上置于培养皿中,保持17—20°C。在这样一些条件下,孢子就很快發生,甚至在空气輕微流动时也能很容易傳播开来。

为了接种条紋病,須早些准备罹病叶子。接种前將叶子搗碎。播种时进行种子接种，將大量搗碎的叶子撒在溝中种子上。根据全苏李森科遺傳育种研究所的材料，这种接种方法具有良好的效果。

为了接种腥黑穗病,將試驗品种100—200粒种子放在器皿中与病孢子混和。为了更均匀地混和，可將它們搖动一下。將这样

混和的种子裝入紙袋并保存至播种时为止。为了更好地达到接种目的，必須將这些种子比一般播种播得深一些（6—7厘米）。

为了在各个花上接种散黑穗病，在开花盛期用鍘子或刷子將孢子帶至花的柱头上；为了在各个穗上接种，就需將其他感染散黑穗病的穗子与健穗进行摩擦。为了使整个地段植株接种散黑穗病，必須一日数次拿一束病穗沿該地段走动并不时將病穗搖动。

鑒定品种对机械收割的適应性

一切作物的所有品种都应适合于机械收割。因此每一个育种家就必須鑒定培育品种的抗倒伏性、抗落粒性、莖稈直立高度和下部莢果着生高度。

倒伏原因如下：播种过密、暴風驟雨的侵襲、水分过多、植株氮素养料偏多；在过量灌溉条件下植株由于土表層过湿而倒伏。鑒定品种抗倒伏性是在倒伏当天或后一天进行，以后經过5—10天再鑒定一次，以便測定品种的恢复能力。

按5級分制鑒定品种的抗倒伏性：完全不倒伏的品种評为5級；倒伏程度輕微，同时倒伏范圍不是整个小区而是个别地方、并且以后能立即恢复过来的品种評为4級；倒伏中等的品种評为3級；严重倒伏而且难于进行机械收割的品种評为2級；在收获前早就已經倒伏而且不能恢复过来，同样也不适合机械收割的品种則評为1級。对所有重复均进行目測鑒定，以后得出平均等級，0.1以下不予計算。在鑒定同时必須在田間記載簿上記上倒伏日期和植株所处的發育时期，同样要記載气象条件、品种倒伏时的莖稈密度以及倒伏程度（全部倒伏或局部倒伏等）。

第二次鑒定是在倒伏后5—10天进行。最后一次鑒定抗倒伏性是在收获前进行，这次鑒定要参考以上各次的观察和鑒定，根据这些确定品种对机械收割的适应性。

鑒定中耕作物倒伏的方法是計算收获前倒伏的株数，并且求

出占所有計算植株的百分数。

在鑒定品种抗倒伏性时，对大麦、黍、小麦和黑麦等一些作物必須測定穗狀花序或圓錐花序的下垂情况。当下垂严重时能妨碍机械收割。

对各品种穗头的下垂鑒定如下：不下垂、輕微下垂、中等下垂、严重下垂（見圖 7）。如果品种在小区中大部分穗垂向的角度近 45°則記輕微下垂。如果穗垂向的角度达 90°或 90°以上則鑒定为中等下垂。如果小区中大部分植株的莖弯曲和穗严重下垂，則鑒定为严重下垂。用康拜因收割这些品种时要遭受到重大損失。

某些大麦品种（在穗下）和黍可看到莖稈折断的現象，这就使产量遭受損失并給机械收割帶来困难。鑒定等級如下：沒有、輕微、中等、严重。

抗落粒性决定于穗部結構或圓錐花序結構，决定于籽粒在花穎中着生的紧密以及果实在成熟时开裂的程度等。

鑒定是在开始成熟后兩周用目測进行。为此在品种試驗（边旁保护行）必須留出一部分植株延迟收获。在收穫当时、搬运时以及脫粒前束样称重时必須对落粒情况进行观察并进行計算。

品种抗落粒性分五級进行鑒定：不落粒的植株鑒定为 5 級；輕微落粒的植株鑒定为 4 級；中等落粒的植株鑒定为 3 級；落粒程度中等以上的植株鑒定为 2 級；严重落粒的植株鑒定为 1 級。

对所有重复均需进行鑒定，并得出平均等級，0.1 以下不予計算。

某些大麦类型和小麦类型的穗在成熟时能掉小穗，而另一些类型的穗能整个折断或局部折断。

鑒定品种穗折断性和果实开裂性是在收穫前或收穫时用目測进行，并进行記載：沒有、中等、严重。

某些大麦品种和黑麦品种在成熟时可看到掉芒的情况。对这

种性狀的鑒定是在完全成熟时或收穫前进行。

为了适合机械收割，必須通过測量来鑒定莖稈直立高度和最初形成的下部果实的着生高度。

为了便于管理，中耕作物的株形很为重要，鑒定时株形記載如下：分散、叢生、密集。

在鑒定品种对机械收割的适应性时，同样必須記載品种成熟的一致性或延續性。这可通过物候观察（成熟始、成熟終）来測定。

品質的鑒定

当品种成熟时必須鑒定其产品的品質，这种品質就是我們栽培該作物时所要求的。

小麦和黑麦　在进行这兩种作物的育种工作时，必須对全部材料按下列項目进行分析：千粒重、玻璃質、籽粒整齐度、籽粒中蛋白質和淀粉的含量、面筋的数量和質量、面粉的淀粉酶活动性、制粉品質、烤制面包品質和制面品質。同样要測定籽粒休眠期的長短，以便培育出在田間植株上籽粒不發芽的品种。

大麦　大麦产品品質的主要項目为：千粒重、籽粒整齐度和谷壳率、粒籽中蛋白質和淀粉的含量、米質和制啤酒的品質。与小麦和黑麦一样，对大麦还要測定籽粒休眠期的長短。

燕麦　在燕麦育种过程中必須按下列項目进行品質的鑒定：千粒重、籽粒谷壳率、蛋白質含量、脂肪含量和米質。燕麦的米質与其他作物（黍和蕎麦等）的米質一样，意即籽粒能很快煮熟并保持籽粒形狀和味道。

蕎麦和黍　这兩种作物也得測定米質：千粒重、籽粒整齐度和谷壳率。

玉米　进行玉米育种工作时要測定千粒重、籽粒中淀粉、蛋白質和脂肪的含量。

豌豆、小扁豆、菜豆、鷹嘴豆　必須鑒定煮爛性、味道、蛋白質

含量、千粒重、籽粒顏色、种子整齐度(豌豆和小扁豆)。

向日葵、油用亞麻、蓖麻、落花生、芝麻　按下列項目进行分析:脂肪含量和千粒重、亞麻碘价、落花生蛋白質含量、向日葵硬壳种子数和皮壳率、落花生和蓖麻的皮壳率、芝麻的种子顏色。

纖維亞麻、大麻和洋麻　分析纖維含量及其品質。以号数来測定纖維品質。

橡膠草、克里木橡膠草和天山橡膠草　測定根的大小和形狀、橡膠出产量及其品質。

三叶草、苜蓿、冰草和猫尾草　当为了收割干草而試驗时，就必須測定叶量、混合牧草中豆科牧草和禾本科牧草的比例、干草的品質(粗硬、柔細)、折断的数量(少、中、多)。此外，还要測定干草中的纖維量、蛋白質、灰分、某些灰分元素的含量、三叶草和苜蓿有無鉄子。

測定蛋白質、淀粉和脂肪占絕对干燥种子的百分率，而对某些油料作物則須測定它們占絕对干燥种子核的百分率。測定谷壳率和硬壳率占种子和穎果的百分率。

另外还要測定千粒重(克)。

选擇方法

在仔細观察和鑒定后，进行选擇是整个育种过程中的基本环节。大家都知道，选擇有兩个主要方法:混合选擇和个体选擇。

混合选擇时在田間按一个或几个經济上有价值的性狀选拔出来的所有优良植株在收获后經过补充檢查而归并一起，脫粒后將种子裝入一只袋中。来年將种子播种在共同的一个小区中，对整个小区的植株进行鑒定。因此，播在該小区的样本是混合选擇的結果，而且是一次混合选擇的結果。假使在这小区再次进行混合选擇，則这一次选擇的植株的种子將是兩次混合选擇的結果，假如这

样的选擇重复几次或每年都进行，則称为多次混合选擇或連續混合选擇。

在进行自花授粉作物育种时应用一次混合选擇，而进行异花授粉作物育种时則应用多次混合选擇。

在进行个体选擇时，与进行混合选擇时一样，要选擇那些在經济上有价值的性狀是优良的植株，但是进行个体选擇时必須單株脫粒，放入單独的紙袋中，以后分别播种于各个小区。从每一小区生長出来的植株称为家系或單系，并称为單株的后代。

因此，在个体选擇时，按后代进行鑒定，这就是个体选擇法的基本原則。根据后代表現进行选擇是个体选擇与混合选擇区别之点。

个体选擇如果只进行一次，則称一次个体选擇，如果重复选擇多年則称多次个体选擇。

在进行自花授粉作物育种时，通常应用一次个体选擇，而在进行异花授粉作物育种时則应用多次个体选擇。

苏联育种家〔多尔古辛(Д. А. Долгушин)、穆西科(А. С. Мусийко)和普斯托伏依特(В. С. Пустовойт)等〕的工作指出：异花授粉作物进行多次个体选擇能降低生活力，因而降低了产量，縮小了群体的差异，这就会减少品种的适应可能性。因此进行异花授粉作物育种时以混合选擇或个体集团选擇法为宜。进行个体集团选擇时，根据后代按个体进行鑒定；选出几个优良家系，以后繼續鑒定几代，然后混在一起，組成人工群体。由于群体內的异花授粉和培育在高度的农業技术环境下，而可創造出新品种。

当进行一次个体选擇时，在原始材料圃选擇优良的植株，在其他年份和以后年份，則对选拔出来的植株的后代进行試驗和鑒定。在試驗第一年將选出植株的种子播在育种圃，每一个家系为一小区。在試驗第二年將优良家系升入鑒定圃，不良的家系則行淘汰，

而一部分有缺点的家系仍留在育种圃进行重复試驗。在第三年將鑒定圃优良的家系升入預备品种試驗，而有一些仍留在鑒定圃再次进行試驗。在第四年从預备品种試驗中將最有希望的家系升入比較品种試驗。

在比較試驗时將优良品种連續試驗兩年。与比較試驗同时，在集体农庄和国营农場中进行生产試驗。經过 4—5 年的試驗和生产鑒定后，將有希望的品种交給国家品种試驗委員会。

原种种子的生产

根据米丘林生物学可以清楚地知道，品种的遺傳性是随着其栽培条件的变化而改变的。李森科院士指出：在惡劣的农業技术情况下不仅不良品种在任何时候不能获得优良品种，而且在很多情况下甚至連优良的作物品种經过几代后也要变成不良的品种。

因此，品种在其生活过程中是在改变着的。所以，为了获得高額产量，必須控制品种的变异性，使其朝着改良品种种性及提高其生活力的方向改变。

在品种繁殖过程中，首先在栽培原种的过程中，必須改良品种。因此国家育种站的品种工作还不能由于育成品种而告結束。育种站不仅有責任生产本站所育成的品种的原种种子，而且有責任生产在本站服务地区內已經划定栽培区的一切谷类作物品种、豆类作物品种、油料作物品种、牧草品种和其他作物品种的原种种子。这种責任同样也屬于原种种子繁育場。

产量高、品种純而且物理性优良的农作物品种的种子称为原种。

对原种种子的要求、栽培原种的程序和方法是由奥里尙斯基(M. A. Ольшанский)参考全苏李森科遺傳育种研究所和国家育种站的材料而制訂出来的。

原种种子应符合下列要求：

1. 品种純度或典型性为100%，对异花授粉作物由于品种自然变异的类型的混杂度不得超过1%；

2. 播种質量，对谷类作物原种种子来講要符合国家标准制定部662—41，对油料作物的原种种子来講要符合国家标准制定部660—41，而对牧草种子来講要符合国家标准制定部817—41；

3. 不准有草籽、害虫幼虫、黑穗病孢囊和孢子、麦角病的麦角、菌核以及該品种罹病(赤腐病和干腐病等)的种子存在；

4. 根据国家标准制定部第2項中所指出，不准有病害存在。

5. 原种种子应該是很飽滿、而且对該地区和該品种来說是絕对重量很高的种子。

在繁殖原种种子时的基本任务就是提高种子的丰产性能，特别是通过品种內杂交、混合选擇、个体选擇、家系个体选擇、春小麦近冬播种、植物定向培育和其他方法保持品种的高度生活力。

育种站应該选擇能通过用自由授粉进行品种間杂交的方法获得杂种原种的品种，以便在确定杂种原种的單位面积产量超过一般后，即用品种間杂交的方法生产原种种子。

育种站和原种种子繁育場应該加速繁殖有希望的和稀有的品种，以便得到最高的繁殖系数。为此，播种时应减少播种量，实行寬行距播种谷类作物以及根据当地条件采取其他措施。

为了培育品种，育种站和原种种子繁育場必須在高度的农業技术条件下，并应用旨在获得最高产量的方法和措施来繁殖原种种子。为此，必須仔細地清选种子，將該作物的原种播种地配置在草田輪作中，其前作物要能保証获得最优良的和丰产的种子；在生長期間对植株应仔細地进行管理、施肥和施追肥等。

在异花授粉作物的原种地应进行人工輔助授粉。

在育种站和原种种子繁育場繁殖原种种子时，將种子繁育播

种材料規定为二級:超級原种和原种。

超級原种是該品种最优良的种子，是育种站所拥有的具有很高的生活力和最高的品种質量和播种質量而用来播种在原种繁殖地上的种子。

为了获得超級原种种子，育种站和原种种子繁育場必須利用下法:品种內杂交、混合选擇和个体家系选擇。

品种內杂交是在面积为0.25—0.5公頃的專用地段上进行(可不每年进行)的，用培育在不同条件下(从农業技术环境不同的地段、来源不同、收获年代不同的种子)但必須是从丰产地上收获来的該品种种子进行混合播种。

在这地段上必須創造不同的培育植株的条件，以便获得質上較为不同的性細胞。

育种站和原种繁育場宜在区种子繁育場和集体农庄留种地进行品种內杂交的工作，以便在站中日后利用这些种子。

进一步的工作可以进行混合选擇或个体家系选擇。

应該用最高的繁殖系数来繁殖品种內杂交的种子。

植株的混合选擇要在該品种的产量高和品种純度高的播种地上(若是异花授粉植物，則在該地区进行过人工輔助授粉的育种站、集体农庄和国营农場)进行，在选擇数量上要保証沒有貧化遺傳的可能性，对谷类作物选擇8000—10000株以上，对玉米和向日葵选擇1000—2000株以上。

当栽培由混合选擇来的植株时，要創造利于植株选擇其生物学上最适合的花粉的条件(人工輔助授粉、不同的培育条件等)。

在利用个体家系选擇时，要設立第一年、第二年及以后几年的种子圃。

將育种站、区种子繁育場和集体农庄的播种地上从該品种的丰产地选擇来的各个植株、穗(或圓錐花序)上所得的种子，播于第

一年的种子圃中，数量不少于1000个家系。在第一年的种子圃必須創造一切条件以获得最高的單株产量。对异花授粉作物則利用栽培在不同条件下的植株。

根据田間和实驗室的鑒定材料，从第一年的种子圃中选出300—400个优良的家系，以后播在第二年的种子圃中再鑒定其特性。在第二年的种子圃中，为了更精确鑒定每一个家系，播种面积要尽可能大些。

同时，为了較精細地鑒定需用特殊方法的特性(如抗病性)，可利用种子圃每个家系的一部分种子。

在这一年的种子圃中同样包括上年种子圃优良家系的一部分种子。这样就在种子圃中积累了最优良的家系。

根据田間和实驗室鑒定的材料，將种子圃中的优良家系归併起来以备超級原种的播种。

在西伯利亞地区，为了获得超級原种种子，对春小麦建議采用近冬留槎地播种。

对异花授粉作物(黑麦、蕎麦、玉米、向日葵、苜蓿)，在超級原种地則用該品种不同来源或不同收获年份的、但必須是来自丰产地的混合种子进行播种。

在繁殖原种种子的过程中，育种站同样要通过培育和选擇来改良已經划定栽培区的品种，克服品种的能阻碍获得高額而稳定产量的“缺点”(例如小粒性、倒伏、越冬性不强、抗病虫害性不足)，而同样要改良品种的加工特性(烤制面包的特性、制粉性、含油量、生化組成)。

在利用各种不同的繁殖原种种子的方法时，必須要求下列几点：保証不發生貧化(縮小)遺傳性的选擇范圍的扩大；創造利于植物选擇生物学上最接近的花粉的条件；工作的所有阶段按改良品种的原則將植株栽培在促进获得最高种子产量的条件下。

在个别情况下，为了获得超級原种种子，同样可以在原种地內划出一塊最肥沃的地段，在划出的地段上进行能得到質量最优、产量最高的种子的輔助工作，这些工作为：在相应的生長时期中施以追肥；精細地进行品种去杂，即將混杂的其他品种和作物的植株、杂草和受病虫为害的植株除去；在保証获得最高播种質量的种子的时期中进行收割；精細地清选和分离出最重的种子等工作。

育种站根据站內科学会議按品种、作物和地区条件的特点来制定和批准在本站中和本区內原种种子繁育場中繁殖原种种子的具体方法。

超級原种地的面积，以其收获的种子能保証以后年份內原种地的播种量和建立貯备种子（占超級原种种子需要的50%）为限。

为了檢查育种站和原种种子繁育場繁殖原种种子的工作，須每年在这些站內和在省內 2—3 个品种試驗区內把超級原种种子和該品种投入育种站或原种种子繁育場服务地区的先进集体农庄和国营农場生产中的种子进行比較試驗。

培育以品种間杂交改良了种性的种子，依据作物而用不同方法来进行。对小麦来講，在面积为0.25—0.3公頃的杂交种圃地段上混播各种授粉品种，而在这地段的中間条播8000——10000粒母本品种的种子。母本品种应該是产量最高的已經划定栽培区的品种。授粉品种是混合几个最适合本区条件的品种（包括母本品种在內），在这些品种中希望包括某些外区来的但其自然条件与本地区相似的品种，以便获得原种种子。

为了获得小麦杂种种子，必須去雄3000个以上的穗子。而母本品种其余未去雄的穗子須剪除，并从田間运走。去雄的穗子依靠空中的花粉进行自由授粉。为了保証大量的异質花粉落于柱头上，在杂交地段务必进行輔助授粉。

去雄穗上結的种子必須單独进行收获，用作以后获得种性改

良的原种种子的原始材料。根据当地的土壤气候条件，必須保証最优良的培育条件，以便获得最高的繁殖系数，巩固和加强它們由于选擇受精的結果而获得的有价值的生物学特性。

为了使原种地进行播种，必須采用加速繁殖杂种种子的方法来保証有可能利用較早几代的种子。为此，同样必須在所服务地区的区种子繁育場和集体农庄中組織生产杂种种子，以便以后在育种站和原种种子繁育場为了播种而利用这些种子。

冬黑麦和蕎麦的品种間杂交是在專門的杂交地段上进行的，在这地段上母本品种的种子是用馬拉播种机的中間二行开溝器进行播种，而其余开溝器則播种授粉品种的混合种子。黑麦的杂交地段也可以用播种机交替播种道(母本品种与授粉混合品种交替)进行播种。

母本品种应該是該地区最优良的品种，而父本品种应是該地区或是自然条件与其相似的地区的几个已划定栽培区的或有希望的品种。

在开花期間必須进行几次人工輔助授粉，而在蕎麦地也必須搬上蜂箱。

播种母本品种的各播种行和道要分别收割和脫粒，而把品种間自由杂交所获得的种子进行下一步的繁殖，并以第一代、第二代和第三代作为原种。

向日葵的杂交地段的面积为 0.5——1 公頃。以已划定栽培区的品种作为母本类型进行播种。各授粉品种的种子以相等的数量混合起来进行播种。每兩行混合的授粉品种中間播一行母本品种。在开花期內进行 5——6 次輔助授粉。开花前必須除去病株和分枝的植株，而在收获前則除去有硬壳層的花盤。

在进行品种間杂交的情况下，从母本植株收获来的种子作为原种进行播种。

当要获得杂种种子时，不应將在該区具有降低产量的显明不良性狀之品种包括在授粉品种組成中（例如在不良越冬条件的地区中越冬性差的冬性植物品种，黑麦小粒品种，在列当傳布地区中的不抗列当寄生的向日葵品种和其他等等）。除了利用一群品种作为授粉品种外，同样也可以在母本品种与一个經过專門选擇的品种进行杂交的基础上来获得杂种原种。

为了眞正了解杂种种子的丰产性，育种站必須仔細地和全面地鑒定这些种子的單位面积产量和其他特性，也就是說將这些种子与以前撥出的良种在育种站的比較品种試驗地比較三年，以及与育种站試驗同时在省的 3—5 个国家品种試驗地比較二年。

假使已經确定杂种种子在 3 年試驗过程中超过以前撥出的原种种子的产量 5—7% 以上，或者在其他特性方面比以前原种为优时，則育种站在得到共和国农業部、省（边区）农業局的批准后，按規定程序將杂种原种种子轉交給区种子繁育場并迅速將它們运用到生产中去。从轉交杂种种子給区种子繁育場的时候起，育种站就要停止过去撥出的原种的生产。

由品种的品种間杂交所获得的种子称为杂种原种（例如杂种原种“敖德薩 3”）。

当从育种站撥出杂种原种种子时要附上証明書，其中注明授粉品种的混合成分、杂种类群形态特征和产量比較材料。

在撥出杂种原种后，原育种站还須繼續进行按上述方法發放的杂种种子的母本品种的种子繁育工作。母本品种种子的生产規模由苏联农業部来决定。

当發放杂种种子的母本品种在原育种站服务地区尙未划定栽培区的情况下，母本品种种子的生产則根据苏联农業部的指示委托其他育种站来进行。

国家育种站在利用品种間杂交的方法以改良品种种性的同

时，必須注重优良亲本成員的选擇，为了获得杂种种子，就应进行选擇亲本成員的工作，同样也应繁殖亲本类型品种。

为了保持当地品种的原狀，用重新播种的方法进行当地品种的种子繁育工作。在这种情况下，从当地品种的播种地上只可除去病株、發育不健全的植株和明显地不屬于該品种的植株。

为了改良当地品种的种性，可以利用品种內杂交的方法。

只有当育种站位于当地品种的分布区內时才能在站內进行当地品种的种子繁育工作。当当地品种分布在按自然条件对育种站或原种种子繁育場不是典型的地区时，原种种子的生产由一个区种子繁育場在育种站領导下来进行。在这种情况下当地品种的种子数量应符合訂貨計划，并由育种站出具証明，然后交給品种种子采購总局作为原种。

国家育种站必須与省品种試驗檢查处及品种管理局(科)一道共同来統計所有具有谷类作物、油料作物和牧草的古老的当地品种之农場，然后采取必要的措施来保存和繁殖这些品种。

每一个国家育种站必須收集其服务地区內所有大田作物的当地品种并加以种植而保存。

国家育种站和原种种子繁育場应該用加速的方法繁殖重新划定栽培区的和稀有的品种的原种种子。为此，今后直到該品种种子能完全保証区种子繁育場整个面积的播种以前，重新划定栽培区的和稀有的品种的任何一次繁殖都要在育种站和原种种子繁育場的高度农業条件下来进行，在除去發育不健全的、产量少的和有病的植株以后，以及經过品种的去杂后，即刻开出这些种子作为原种的証明文件。

自該区內新品种已划定栽培区的时候起，那些被淘汰的或是过去已划定栽培区而在区种子繁育場不进行播种的旧品种的原种种子繁殖工作就此停止。

谷类作物

概　述

根据斯大林同志的見解："……粮食問題是农業系統中的主要环节，并且是解决所有其他农業問題的鑰匙。"①

在恢复战后国民經济的五年（1946—1950年）計划法令中，規定了五年計划末要生产粮食12,700万吨的任务。到1950年，五年計划所規定的关于谷类作物單位面积产量的任务，已經超額完成了。去年（1950年）谷类作物的总产量达76亿普特。②

在苏联，谷类作物几乎占总播种面积的75%。而以小麦的播种面积为最大，約为谷类作物播种面积的42%；黑麦占第二位，所占面积約22%，其次为燕麦18%、大麦9%、黍4%、玉米2.5%、蕎麦2%、水稻0.16%。

谷类作物的分布与其發育的生物学有关。喜温作物（玉米、水稻、黍）分布在我国的南部地区——草原地帶与亞热帶地区。在不喜温的作物中，例如大麦在我国整个領土內，自森林冰沼原至亞热帶南界均有栽培。小麦的分布区域广闊，除了森林冰沼原外，在苏联各省与边区均有栽培。在森林地帶与森林草原地帶則栽培黑麦

① 斯大林全集第12卷第278頁，国立政治書籍出版社，1949年。

② 关于在1950年完成苏联發展国民經济的国家計划的总結。1951年1月26日眞理报。

与燕麦。

用优良品种播种对于获得高額产量具有重大的意义。1937年6月29日苏联人民委員会的决議中指出："向从事农業工作的农作机关与育种机关提出，今后主要的工作，除了育成更丰产的与更抗病虫害的新品种以及改良与繁殖已育成的品种外，还要选擇、保存和改良当地农家的谷类作物品种以及創造这些当地品种的原种。"

目前，已經育成并繁殖了所有谷类作物的优良品种。現今大部分谷类作物的播种地上都播种了良种。

小　麦

栽培意义

小麦是世界上主要的作物。它在地球上各大陆均有分布，按播种面积来講，它在所有作物中占第一位。

我国小麦的播种面积占全世界小麦播种面积的25%以上。除了森林冰沼原地帶外，小麦在苏联整个領土內均有分布。我国春小麦的栽培北界几乎到达極圈，而冬小麦則到达北緯60°。在南部，小麦的播种面积到达苏联的国界。在帕米尔高原，小麦一直分布至海拔3200米的地方。

在我国谷类作物中，小麦所占面积最大，其中春小麦品种占2/3的播种面积，冬小麦則占1/3。

冬小麦主要的播种地是集中在具有良好越冬条件的地区：在苏联欧洲部分的南部草原地区与森林草原地区。冬小麦全部播种面积的一半左右是分布在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国境內。而克拉斯諾达尔边区与斯达維罗宝里边区及罗斯托夫省，冬小麦所占的播种面积特别大。相当部分的冬小麦播种地集中在中

央黑鈣土地帶的各省：沃龙涅什省、庫尔斯克省、唐波夫省及奥勒尔省等。

冬小麦在烏克蘭苏維埃社会主义共和国分布很广，在这里它的播种面积几乎占全苏联冬小麦播种面积的50%。

冬小麦在中亞細亞和外高加索諸共和国的亞热帶地区占有很大的面积。

在苏联欧洲部分森林地帶的大多数省份均播有冬小麦，但其播种面积不大。至今在西伯利亞还很少栽培冬小麦。

春小麦在我国整个領土上均有分布。在苏联欧洲部分的东部：罗斯托夫省、斯大林格勒省、薩拉托夫省、古比雪夫省、契卡洛夫省和巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和国等，春小麦的栽培面积最大。

在西伯利亞：齐略宾斯克省、斯維尔德洛夫斯克省、鄂木斯克省、諾沃西比尔斯克省、伊尔庫茨克省、克拉斯諾雅尔斯克边区和阿尔泰边区等，春小麦占有广大的面积。

我国小麦的育种工作是在1902年开始的。魯德津斯基(Д. Л. Рудзинский)第一个在以前的莫斯科农業研究所从事小麦的育种。在較短的时間內他順利地育成了許多有价值的品种。哈尔科夫試驗站(尤列耶夫)从1909年起就开始从事小麦的育种，而薩拉托夫試驗站(現在的东南农作研究所)是从1910年开始的。在1911年敖德薩試驗站(現在的全苏李森科遺傳育种研究所)开始小麦的育种。

目前，苏联各地区的大多数育种站均在进行小麦育种。其中有很多育种站已育成了許多丰产的品种。尤其是东南农作研究所(薩拉托夫)、全苏李森科遺傳育种研究所、西伯利亞谷物研究所、中央黑鈣土地帶的多庫查耶夫农作研究所、克拉斯諾达尔育种站、哈尔科夫育种站、維尔赫涅契育种站、克拉斯諾庫特育种站、基涅

里育种站、阿捷尔拜疆育种站、格鲁吉亞育种站、米留金育种站、克拉斯諾沃陀帕德育种站、卡馬林育种站、屠龙育种站等所进行的工作最有成績。

形态学和生物学

植株的描述　小麦(*Triticum*)屬于禾本科。这一屬的各个种分布在所有的农業地区，主要是在温帶。

春小麦或冬小麦均是一年生叢生的植物，株叢形狀可分为直立、匍匐及中間型(圖 1)。花序为穗狀花序。穗由穗节組成。每一穗节着生一个小穗。小穗由多花組成。小穗由兩片护穎和 2—7 朵

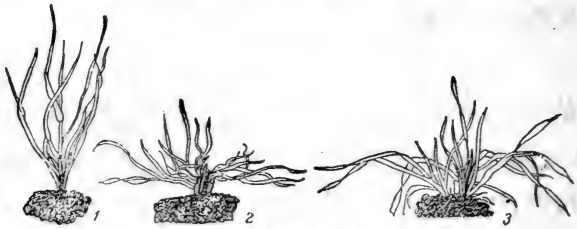

圖 1.　小麥的株叢形狀

1. 直立型，　2. 匍匐型，　3. 中間型。

花組成，而每一朵花是由兩片花穎(圖 2)組成的。有芒小麦的外穎頂部有芒，內穎上具有兩条背脊。在花穎間有三枚雄蕊与一个具有兩裂羽狀柱头的子房。果实是卵形的穎果。小麦籽粒(穎果)的構造見圖 3。

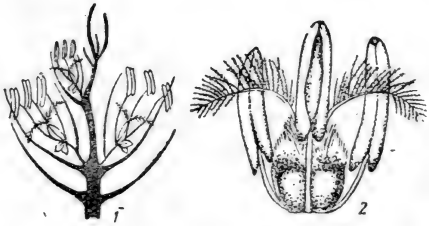

圖 2.　小麥的小穗(1)与花(2)的構造圖解

生長和發育的生物学 極早熟的春小麦品种約 65—70 天成熟（在烏兹别克苏維埃社会主义共和国的旱地条件下和西伯利亞的北部地区），迟熟品种約 100 天以上成熟。冬小麦品种从播种到收获需 270 天，在北部則約为 340 天，或更多些。

在烏兹别克苏維埃社会主义共和国和塔什克苏維埃社会主义共和国的山区和外高加索各共和国中，也栽培半冬性小麦品种。

不同品种春化阶段的長短各不相同。早熟的春小麦品种，特别是北方品种，春化阶段很短，中熟春小麦品种（例如塔什克苏維埃社会主义共和国的山区和外高加索的春小麦）以及半冬性小麦品种春化阶段均为中等長，冬小麦品种春化阶段則長，但不同品种也就不一（例如品种"鳩拉布里"在正常条件下春化阶段需 35 天，而北方品种"波罗維契"則需 60 天）。

不同品种的光照阶段的長短也各不相同。分布在南緯地区的品种，例如在敍利亞、巴勒斯坦及其他地中海諸国的品种的光照阶段特别短，而栽培这一作物的北部地区的品种的光照阶段則最長。

小麦的各个种与品种从出苗至抽穗一般对高温的要求不大。在这一时期內，它們都能抗低温，特别是北部地区的品种。而在結实时期对高温的要求小麦不同品种是不相同的。分布在南方的品种，在温暖甚至炎热的气候条件下，在結实时期需要高温；北方的品种則不需要高温。

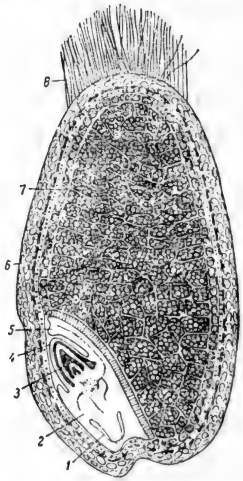

圖 3. 小麥籽粒構造圖
1. 幼根， 2. 胚， 3. 叶， 4. 胚芽鞘， 5. 內子叶， 6. 种皮， 7. 胚乳， 8. 刷毛。

小麦的籽粒在較低的温度下（2—3°C）开始發芽。5—6°C是最适

于小麦分蘖的温度。冬小麦的幼苗能耐很低的温度，特别是分布在东南部与西伯利亞的空曠草原地区的品种。在不厚的雪層复蓋下，某些品种，甚至是生物学上为春性的品种，当秋播时能耐-30°C的短期低温(例如分布在烏兹别克苏維埃社会主义共和国的“双重性”小麦)。

小麦是比較需水的作物。但也有抗旱的品种，例如“艾里特罗斯彼尔姆 841”等。

小麦对土壤条件的要求很高，特别是硬粒小麦与圓錐小麦对这方面的要求最大。在施肥与耕作良好的土壤上，在草田农作制的条件下每公頃可以获得 30—40 公担以上的高額产量。

开花的生物学和杂交的技术　小麦是自花授粉作物。花葯与柱头同时成熟。花葯在成熟时呈黃色并膨脹，而柱头裂片展开并呈羽毛狀，准备接受花粉。位于花基部內側的兩个鱗片膨脹并使內外顆張开。开花前在花葯頂部形成裂縫，花粉即經过裂縫散出，然后落在柱头上而开始發芽。在此以前，花絲伸長，經过 7—10 分鐘花絲長达 2—3 毫米，并把花葯从花中举出，花葯倒挂下来，并下垂在細長的花絲上。在花葯內所剩下的花粉散布开来并被風帶走。

小麦的花通常在自花授粉后即开放。这是适合于用空气中的花粉来进行輔助授粉的特性。这种輔助授粉能促进“遺傳基础丰富”，并提高生活力。

从完全抽穗到开花开始需 3—6 天。每朵花开放的时間为 8—30 分鐘，視天气条件与品种而定。但是，一个穗上不是所有的花都一齐开放。通常穗上第一次只有 64—82% 的花朵开放，而第二次与以后各次的花朵常常在开花时保持閉合。整个穗的开花时間共持續 2—3 天，在北方为 4—5 天，在陰天或雨天則为 6—8 天。整个植株的开花时間共持續 8—15 天。在一个小穗上，第一次开

放的为基部的花，然后經过一天的間隔，依次順序地开放以后諸花。

小麦穗上开花的順序如下(圖 4)：开始时穗的中間部分的第一次(下部的)花 3—5 朵开放（5/Ⅶ)；第二天除了穗的最頂端的小穗与最基部的小穗外，尙有的第一次花 8—10 朵开放（6/Ⅶ)；第三天在小穗上的第二次花的大部分与在穗頂端的第一次花及其基部的第一次花（除了兩朵最底部的花外）均开放(7/Ⅶ)；第四天在大部分小穗上的第三次花，穗頂端与基部第二次花与兩朵最底部的小穗上的第一次花开放（8/Ⅶ)；第五天穗基部小穗上第二次花开放(9/Ⅶ)。

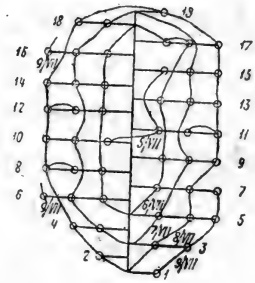

圖 4. 冬小麥品种“波罗維契”的开花順序（圖的兩側标上小穗的号碼）

小麦开花在清晨，从日出开始。在良好的天气，5—6 点鐘即开始开花。在北方 8—10 点鐘为开花最盛之时，以后整天时間內开花并不多；自下午 1—3 点鐘开花又加强，这是开花第二次最盛之时，在一天結束时开花又停止了。

在一晝夜內开花通常进行得比較均匀。

根据日特柯娃的材料，在干旱而炎热的条件下（例如在东南部)，开花也是 5 点鐘开始的，从 5—7 点鐘为开花第一次最盛之时，而开花第二次最盛之时在傍晚 5 到 6 点鐘。

根据菲阿勒柯甫斯卡姬(Е.А.Фиалковская)的观察，在烏克蘭小麦开花最盛之时为 9—10 点鐘，但在 12 点—下午 1 点鐘，2—3 点鐘，4—6 点鐘也可以看到几次开花的高潮。

硬粒小麦(var. *hordeiforme*)在东南部开花要比軟粒小麦早，在日出前就已开始。根据日特柯娃的观察，硬粒小麦的花在早上

2 点 45 分就已开放，而軟粒小麦則在 5 点鐘。

根据阿勃拉莫娃的材料，組成冬小麦当地品种“波罗維契”不同生物学类型的开花时間不同。有些生物学类型的开花开始得較早，而另一些生物学类型則較迟，但結束时間相同。

同一变种的不同生态类型的开花也不一样（日特柯娃）。例如欧洲型（帶細穗的）品种“格列庫姆”在东南部的条件下，开花最盛之时为 4 点鐘，而中亞細亞（帶粗穗的）品种“格列庫姆”为下午2—3点鐘和 6 点鐘。

在哈尔科夫，品种“采齐烏姆 111”的开花最盛的时間比“留切申斯 62”早 1 小时。

小麦的野生种（*Tr. dicoccoides, Tr. urartu, Tr. spontaneum* 等）与栽培种的开花特性基本上是相似的（阿拉拉江与苏尔明楊）。

因此，小麦开花的特性与生态条件、气候条件有很大的关系；此外，与种和品种的特性也有关系。

小麦除了自花授粉外，有时还进行异花授粉。早在 1918 年在薩拉托夫試驗站就曾經發現到黑麦和小麦的天然杂种，而 1921 年在塔什干附近發現了小麦与野生小麦 *Aegilops* 的杂种（波波娃）。在炎热的气候条件下，异花授粉特别常見，当花开放得如此快，以致花葯在尙未开裂时即已伸出。在这种情形下，受精是依靠空气中的其他花粉来进行的。

正如李森科院士所証明，小麦的受精作用并不是偶然的，而是有选擇性的。选擇的能力是植物本性所固有的，并表現在植物所有的生活机能中，因此受精过程当然不能例外。

阿瓦江（A.A.Авакян）院士的研究工作証明了小麦受精过程的选擇性。例如，他用冬小麦与春小麦的混合花粉授与冬小麦“果斯契阿奴姆 237”。結果“果斯契阿奴姆 237”照例选擇了冬小麦品种的花粉。

巴巴贊楊(Г.А.Бабаджанян)院士在研究受精过程的选擇性方面，曾做过很多的工作。

目前，受精过程的选擇性已成为育种的基础，也成为种子繁育过程中的原种改良的基础。

去雄的花必須有發育而尙未成熟的花葯。有芒品种在去雄前，首先剪去芒，然后去掉頂端与基部未發育的小穗。此后，在每一个留作去雄的小穗中，除去所有中央的花，然后很小心地撥开內外穎并用鑷子尖拔去所有的 3 个花葯，要留心勿伤害柱头。这样一朵接一朵地把所有的花都加以去雄。

在强迫授粉时，把預先收集好的父本花粉或把成熟的花粉囊放在已經去雄的母本花朵的柱头上。

为了在自由授粉时获得品种間杂种，已去雄的花的穗不需套袋，讓它們裸露地开花。在这种情况下，已去雄的花是依靠开花时在小麦田里飞揚着的大量花粉来进行受精的。

这样所获得的杂种种子在播种前必須进行加温处理，以便杀死落在开放着的花朵的柱头和幼嫩的子房上的散黑穗病孢子。

育种原始材料

小麦屬(*Triticum*)包括 19 个种，其中在苏联分布的有 14 个种。小麦的种按系統發育以及生物学特性和形态学性狀，可分为三类。

第一类(14 个染色体)　这一类包括 2 个种：

1.栽培一粒小麦(*Tr. monococcum* L.)　分布在高加索、南欧和近东。

2.野生一粒小麦[*Tr. aegilopoides* (Link) Bal.]　分布在克里木、高加索、小亞細亞、西伯利亞、美索不达米亞、巴勒斯坦与巴尔干。

第二类(28个染色体) 这一类包括7个种。

1.硬粒小麦(*Tr. durum* Desf.) 分布在苏联欧洲部分的草原地区、西西伯利亞南部、北非地中海沿岸諸国和南欧。

2.圓錐小麦(*Tr. turgidum* L.) 分布在外高加索与中亞細亞諸共和国;它又分布在地中海沿岸諸国,在阿富汗、伊朗、印度也有少量分布;屬于这个种的有分枝小麦。

3.波蘭小麦(*Tr. polonicum* L.) 可發現少量的西伯利亞和外高加索的春小麦中的混合种。

4.卡尔泰林小麦(*Tr.cartlicum* Nevski) 分布在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国、阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国和达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国。

5.二粒小麦(*Tr. dicoccum* Schübl.) 分布在外高加索、达格斯坦和伏尔加河流域。

6.提摩菲維小麦(*Tr. Timopheevi* Zhuk.) 分布在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国。

7.野生外高加索二粒小麦(*Tr. chaldicum* Men.) 分布在阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国与阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国。

第三类(42个染色体) 这一类包括5个种。

1.軟粒小麦(*Tr. vulgare* Host.) 分布在所有栽培小麦的区域。

2.密穗小麦(*Tr. compactum* Host.) 分布在亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国、阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国、卡查赫苏維埃社会主义共和国与土尔克明苏維埃社会主义共和国;阿富汗的山区以及中国与日本。

3.印度矮生小麦(*Tr. sphaerococcum* Pers.) 只分布在印度。

4.莫迦小麦(*Tr. macha* Dek. et Men.) 只分布在格魯吉亞

苏維埃社会主义共和国，在世界上除了外高加索外，任何地方均未發現过。

5.瓦維洛維小麦(*Tr. Vavilovi Jakubz*) 只有在旧阿尔明尼亞[万納地区(район Вана)]栽培，除此之外，任何地方均未發現过。

軟粒小麦(*Tr. vulgare* Vill.) 穗上有芒或無芒。穗的正面比側面寬或与側面一样寬。护穎具有不明显的細脊，有时脊較粗而且明显。护穎的形狀各不相同，其上具有各种長度的脊齿，这些脊齿有时甚至变成芒狀的尖頂。护穎的基部有縱向的皺紋和横生的凹紋，中亞細亞品种的护穎則無凹紋。穗長5—16厘米以上。密度：每10厘米的穗軸有10—38个节片。根据生物学特性与性狀来看，这一个种具有大的可塑性，而种內的差异是很大的。大部分品种感染叶銹病、条銹病、稈銹病以及散黑穗病与腥黑穗病，但也有較抗病的品种。

硬粒小麦(*Tr. durum* Desf.) 穗的構造与軟粒小麦不同，其側面較正面寬，或与正面相等。芒長，通常較穗本身还長，并与穗平行，很少略呈分散形的。但有时也有無芒的类型。护穎脊寬，一直到穎的基部还很明显。护穎的脊齿寬而短，鈍形，很少为尖形，但是不变为芒狀的尖頂。护穎几乎与外穎一样長短。籽粒大，常呈透明。这个种需要板狀土(пластовая почва)。对銹病与黑穗病不感染或輕微感染。單位面积产量、出粉率和烘制面包品質均高。

圓錐小麦(*Tr. turgidum* L.) 与硬粒小麦类似。与硬粒小麦不同之处在于：护穎呈橢圓形，明显地向外凸出，較花穎为短。側脉很明显。穗分普通的与分枝的兩种(圖5)。品种有春小麦与半冬性小麦兩种。單位面积产量高。本种感染銹病。需要肥沃的土壤，喜湿潤。中熟与晚熟。在成熟期需要高温。

本种的分枝类型在育种中具有很大的利用价值。

圖 5. 小麥的穗型

1. 西欧型， 2. 森林型， 3. 草原型， 4. 分枝型。

提摩菲維小麦 (*Tr. Timofeevi* Zhuk.) 穗有芒，中等長，寬而平，在成熟时分散为各个單个小穗。芒軟而細，其長度与穗長相等。小穗呈延長形。籽粒紧包在穎內，脫粒时不易打落。护穎粗糙，脊不凸出，其頂端变成尖齿形。具有集团的抗銹病与抗黑穗病等的特性。

卡尔泰林或外高加索小麦 (*Tr. cartlicum* Nevski) 穗与軟粒小麦相似，無芒。正面比側面寬或几乎与其相等。护穎的脊較窄。脊齿变成芒，其長度与花穎的芒相等。穗軸的节片窄，無茸毛。护

穎光滑。为春小麦。抗白粉病，較不易感染叶銹病、条銹病与稈銹病；輕微感染散黑穗病与瑞典稈蝇。

分布在我国的所有当地的与育成的軟粒小麦品种可归納为下列各个生态类型(巴里莫娃和雅庫布津聶尔)：1)鮑列阿里生态类型，2)森林生态类型，3)森林草原生态类型，4)西欧生态类型，5)草原生态类型，6)中亞細亞生态类型，7)高加索山地生态类型，8)阿捷尔拜疆-达格斯坦生态类型，9)外高加索湿潤生态类型或亞热帶生态类型。

鮑列阿里生态类型　穗短，軟而紧密。籽粒很小，易掉粒。植株矮小并且具有細小的叶片与細而坚强的莖稈。为春小麦，非常早熟。春化阶段甚短，光照阶段長。耐春旱，成熟期不需高温。

分布地区：苏联欧洲部分的北部及西伯利亞。本生态类型可利用去进行栽培小麦的最北地区的育种。

屬于这个生态类型的春小麦品种有：当地品种——北方早熟品种"阿林"；育成品种——"西比尔卡 1818"。

森林生态类型　穗通常呈紡錘形，短或中等長，通常無芒(圖5)。籽粒中等大，或細小。植株很高或中等高；分蘖茂盛或中等，出叶性良好。叶子的長与寬中等，大部光滑，鮮綠色。为冬小麦，很少为春小麦，中熟或晚熟；冬小麦的春化阶段長，春小麦則短。兩者的光照阶段均長。冬小麦能抗过多的积雪与雪害。中等和严重感染叶銹病、稈銹病与坚黑穗病。

分布地区：苏联欧洲部分的森林地帶。

本生态类型的品种是森林地帶育种的主要原始材料。屬于本生态类型的冬小麦当地品种有："維索柯利托夫"、"桑陀米尔卡"、"巴捷茨白穗"、"普留斯"、"旧俄罗斯"、"波罗維契"、"格列波夫"、"雅郎卡"、"果里茨"、"果罗傑茨"；冬小麦的育成品种有："陀脫奴夫 458"、"留切申斯 116"、"艾里特罗斯彼尔姆 529"；春小麦的育

成品种有:“卡烏卡”、“屠龙 70”。

森林草原生态类型　这一生态类型可分为 4 个亞生态类型:欧洲亞生态类型、西西伯利亞亞生态类型、东西伯利亞亞生态类型和內高加索亞生态类型。

欧洲亞生态类型　穗为紡錘形,近圓柱形,密度中等,結实良好,有芒或無芒。小穗常常具有很多的籽粒(2—4粒)。植株很高,具有中等粗細的莖稈,抗倒伏中等。叶長中等,略有茸毛。抗寒性很强。較不抗雪害(即不易在深厚的雪層下越冬)。不耐澇害。春化阶段中長,光照阶段中等或長。品种为中熟。抗旱性中等。感染叶銹病与条銹病的程度为中下。輕微感染黑穗病,但易感染坚黑穗病。耐高度的土壤肥力。

分布地区:苏联欧洲部分的森林草原地帶。

这一亞生态类型的品种是苏联欧洲部分森林草原地区育种的主要原始材料。屬于本亞生态类型的冬小麦品种有:“莫斯科 2453”、“莫斯科27”、“費魯京聶烏姆 1239”、“留切申斯 9”、“留切申斯 17”、“艾里特罗斯彼尔姆 15”、“阿庫奥圖欧捷”、“森林草原 75”等;春小麦品种有:“克罗兴”、“米里杜魯姆 162”、“莫斯科夫卡”等。

西西伯利亞亞生态类型　穗为紡錘形,中等長,疏松或中等紧密,有芒或無芒。籽粒細小或粗大,通常为紅色。植株中等高。莖稈中等坚强。莖节有茸毛或光滑。分蘖多。叶狹小而有茸毛,叶鞘通常有茸毛。为春小麦品种,晚熟。从抽穗到成熟的时間短。春化阶段中等,光照阶段長。品种在成熟期不要求高温;能抗春季的干旱。感染叶銹病和条銹病,还能感染坚黑穗病;受瑞典稈蝇的危害中等。

該亞生态类型为西西伯利亞进行育种的优良原始材料。

分布地区:西西伯利亞的森林草原地帶。

屬于該亞生态类型的春小麦品种有："米里杜魯姆 321"、"采齐烏姆 111"、"米里杜魯姆 553"等。

东西伯利亞亞生态类型　穗为紡錘形，中等長，有时長度为中下。芒（有芒类型）軟而細，分散形。籽粒不大或中等，大多为紅色。植株中等高。莖稈細，中等坚强。叶子通常为淡灰綠色。为春小麦品种，早熟。春化阶段短，光照阶段中等或長。能很好耐春旱。在成熟时期对高温的要求不高。感染散黑穗病；中等感染叶銹病；严重感染坚黑穗病；受瑞典稈蝇危害中等；不抗小麦瘿蝇。

分布地区：伊尔庫茨克省、亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国与布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国等。

該亞生态类型为东西伯利亞育种的主要原始材料。

屬該亞生态类型的春小麦品种有："巴拉岡卡"、"胜利"和"卡馬林卡 223"等。

內高加索亞生态类型　大部分性狀和特性与草原亞生态类型近似。越冬性弱，但在其分布地区能很好越冬。

分布地区：內高加索。

屬于該亞生态类型的育成品种有："克拉斯諾达尔卡"、"初生兒"、"斯达維罗宝里卡 328"等。

西欧生态类型　穗無芒，紧密而大，有时呈棍棒形（圖 5）。籽粒中等大，或大，不掉粒。莖稈中等高，坚强，不倒伏。植株的出叶性良好。叶片長而寬。为冬小麦品种，春化阶段較長，光照阶段長。越冬性差，喜湿潤，不抗旱。

該生态类型为森林地帶西北区域育种的材料。

分布地区：苏联波罗的海沿岸諸共和国、加里宁格勒省、别洛露西亞苏維埃社会主义共和国和烏克蘭苏維埃社会主义共和国的西部諸省。

屬于該生态类型的冬小麦品种有："唐柯夫·格郎涅脫卡"、"西

唐柯夫·格郎涅脫卡”、“諾尔陀斯脫·查姆郎德”和“罕卡”等。

草原生态类型　該生态类型分为伏尔加和南欧兩个亞生态类型。

伏尔加亞生态类型　穗紡錘形，有芒或無芒(圖5)。芒粗糙，分散形。穗的密度中等，籽粒中等大，大多数为透明狀或半透明狀。莖稈中等高，較細，在潮湿地区易倒伏。叶子的長与寬中等。在抽穗后，全植株被有蜡層。品种有冬小麦与春小麦兩种。冬小麦为苏联抗寒品种之一；春小麦能抗旱。感染銹病与黑穗病。

对草原地帶的各地区的抗寒育种来講，这是很有价值的亞生态类型。

分布地区：伏尔加河流域和卡查赫苏維埃社会主义共和国。

屬于該亞生态类型的品种有：春小麦——“艾里特罗斯彼尔姆341”、“阿里比杜姆43”、“阿里比杜姆3700”等；冬小麦——“留切申斯329”、“留切申斯1060/10”、“果斯契阿奴姆237”等。

南欧亞生态类型　穗紡錘形，無芒或有芒。芒为半粗糙狀。穗的密度中等。籽粒中等大，半透明狀或透明狀。植株中等高。莖稈不坚强，在潮湿的条件下極易倒伏。出叶不多。叶子的長与寬中等。春小麦品种通常有茸毛。在抽穗后，整个植株被以蜡層，因此植株呈灰藍色。品种有春小麦与冬小麦，早熟或中熟。春小麦类型的春化阶段短，冬小麦类型的春化阶段則中等長。光照阶段中等。冬小麦的越冬性中等；春小麦能抗旱。感染各种銹病、散黑穗病与坚黑穗病；不抗小麦瘿蝇。

該亞生态类型的各品种可作为南部草原地帶的育种材料。

分布地区：烏克蘭苏維埃社会主义共和国与莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国、克里木与內高加索的各草原地区。

屬于該亞生态类型的品种有：春小麦——“留切申斯62”、“阿尔捷莫夫卡”、当地品种“吉尔卡”、当地品种“烏里卡”；冬小麦——

"烏克蘭卡"、"女合作社員"、"克里木卡"、"新克里木卡 204"、"敖德薩 12"、"敖德薩 3"等。

中亞細亞生态类型　本生态类型分为三个亞生态类型：山麓亞生态类型、山地亞生态类型和希温亞生态类型。

山麓亞生态类型　穗紡錘形，短或中等長，松散，有芒。芒短，粗糙，易折断。籽粒粗大，通常为白色，很少为紅色。植株矮，或中等高。莖稈細，易倒伏。分蘖不多。叶短而窄，有茸毛；叶鞘常有茸毛。莖与叶上的蜡層很坚固，整个植株皆为灰藍色。为春小麦品种，但在秋季播种，冬小麦品种很少，早熟。从出苗到抽穗的时間短，而从抽穗到成熟的时間則長。春化阶段与光照阶段均短。植株在成熟的时期要求高温，在抽穗以后的时期能抗热和抗旱，在初期需水。感染叶銹病和条銹病；中度感染散黑穗病；感染坚黑穗病；受瑞典稈蝇与小麦瘿蝇危害。

这一生态类型是中亞細亞各加盟共和国山麓地帶进行育种的主要材料。

分布地区：烏兹别克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、基尔吉兹苏維埃社会主义共和国以及卡查赫苏維埃社会主义共和国南部的山麓地区的旱地上，很少在水澆地上。

屬于本亞生态类型的品种有："格列庫姆 283"、"格列庫姆 289"、"艾里特罗斯彼尔姆 5755"和"格列庫姆"433"(冬性)等。

山地亞生态类型　穗紡錘形或圓柱形，中等長或長；横断面則近似正方形；疏松或中等密；有芒。芒半粗糙、長而散开。籽粒甚大，通常为紅色，很少白色。植株中等高。莖稈中等粗而坚强，不倒伏。叶片長且寬，絨毛少。株叢为中間型。品种为春性，但是它們都是秋播的。自出苗到抽穗的时間長，自抽穗到成熟的时間則較短。春化阶段中等長。光照阶段短。植株自出苗至抽穗期对高

温的要求不严格(甚至可說是抗寒的)，而在結实期則对高温的要求較严格。抗銹病及中度抗黑穗病。

在中部山岳地帶，对于育种的利用来講，这个类型的大粒性是非常有价値的，并且有可能在草原地区利用来进行杂交。

分布地区：烏兹别克苏維埃社会主义共和国的中部山岳地帶、塔什克苏維埃社会主义共和国的中部山岳地帶、基尔吉兹苏維埃社会主义共和国的中部山岳地帶，以及卡查赫苏維埃社会主义共和国南部的中部山岳地帶。

屬于該亞生态类型的品种有："苏尔哈克"当地品种、"克瑞尔·布格达伊"、"苏尔哈克 5688"等。

希温亞生态类型　穗圓柱形或紡錘形，常常是因弗略脫型(инфлятный тип)，無芒或有芒。籽粒橢圓形，中等大小，通常是白色。植株中等高。稈細，在栽培条件下不倒伏。叶片長而寬，有茸毛。品种为冬性，很少为春性。植株在成熟期对高温的要求严格，耐热，要求水分严格，抗大气干旱。严重感染条銹病与坚黑穗病。

該类型的品种在其分布区內具有高度的生产力。

分布地区：卡拉卡尔帕克苏維埃社会主义自治共和国的灌溉的田地上。

屬于該亞生态类型的品种有："布哈拉·布格达伊"等。

高加索山地生态类型　該生态类型可分为三个亞生态类型：格魯吉亞·阿尔明尼亞亞生态类型、阿尔明尼亞·納希徹宛亞生态类型以及外高加索高山亞生态类型。

格魯吉亞·阿尔明尼亞亞生态类型　穗略呈紡錘形或圓柱形，狹窄，中等長或長，密度中等。有芒类型的芒略呈分散形，不粗糙，相当長。籽粒中等大小。植株不高或中等高。稈細、柔韌、不坚固。叶片窄。分蘖力大。品种为冬性、半冬性或春性，中熟。春化阶段長，光照阶段中等。該亞生态类型在分布的区域中，对育种的

利用来講是有价值的。

分布地区：格鲁吉亞苏維埃社会主义共和国及阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的高山地区。

屬于該亞生态类型的品种有：当地冬小麦品种——“陀利斯·普里”、“阿耳蒂·阿加契”、“卡尔米尔·斯耳法阿脫”；育成品种——“陀利斯·普里35-4”、“德查利苏拉 35-3”、“費魯京聶烏姆 9704/2”等。

阿尔明尼亞·納希徹宛亞生态类型　穗紡錘形，略粗糙。籽粒大。莖稈高。叶片上有茸毛。植株高大，具有較强的越冬性与抗旱性，感染各种銹病与黑穗病。冬性品种在分布地区对育种的利用来講是有价值的。

分布地区：阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国山麓地区以及納希徹宛苏維埃社会主义自治共和国山区。

屬于該亞生态类型的品种有：当地冬小麦品种——“查尔达”、“卡拉罕貝利”、“斯皮塔卡特”以及育成品种——“阿拉兹布格达塞”等。

外高加索高山亞生态类型　此亞生态类型較格鲁吉亞·阿尔明尼亞亞生态类型更早熟及抗寒。

阿捷尔拜疆·达格斯坦生态类型　穗大而粗糙，圓柱形，中等密。芒略粗糙，甚長。籽粒为淡黃色或紅色，大多为透明狀，粗大。植株高大。出叶性良好。莖稈粗，很坚强，但在湿度大的条件下，則易倒伏。品种为春性(但在秋季播种)或为半冬性。春化阶段長，光照阶段中等。越冬性弱，抗大气干旱中等。中度感染叶銹病、稈銹病、散黑穗病和坚黑穗病。在分布地区育种时利用該生态类型。

分布地区：阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国及达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的山麓地区及低窪地区。

屬于該生态类型的冬小麦品种有：“鳩里格里”、“阿郎当內”、

"阿克·布格达"、"薩雷·布格达"。

外高加索湿潤生态类型或亞热帶生态类型　穗圓柱形或略帶圓柱形，寬而大，較密，無芒或有芒。通常籽粒很大，常为紅色，很少为白色。植株高大，具有細而坚强的莖稈，由于植根紧紧固定在土壤中，所以不倒伏。常常在下部的或中間的节間形成莖稈。出叶性强。叶片很闊。品种为半冬性或晚熟的春性，秋播；越冬性弱，但在分布地区越冬則良好。不抗土壤及大气干旱。

該生态类型的品种在分布地区进行育种时利用之。

分布地区：格魯吉亞苏維埃社会主义共和国西部及阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国的湿潤地区。

屬于該生态类型的品种有："胡盧果"、"伊普克利"、"拉楚拉"、"果姆波尔卡"、"拉果傑赫斯長穗"。

育种的任务与基本方向

为了获得高額而稳定的产量，春小麦和冬小麦品种应該具有綜合的生物学上的与經济学上的特性与性狀。在我国不同自然条件下，对于品种的許多要求，例如获得高額而稳定的产量，产品的优良品質及适合机械收割等將是一致的。

森林地帶的自然条件（充足的水分，适合的温度），适于栽培小麦，特别是春小麦。但是这些条件对于冬小麦的越冬来講，是不够适宜的。在該地帶的最北部，必須育成早熟的春小麦品种，而在其他部分則須育成中熟品种。对于冬小麦来講，在深厚的雪層下能够越冬，即抵抗雪害与淹害是極重要的。春小麦品种必須抗春旱。不論冬小麦与春小麦品种必須具有高額的單位面积产量及对高度肥沃的土壤（由于施入有机与矿物質肥料的結果）反应灵敏。在該地帶，必須育成抗銹病、黑穗病与瑞典稈蝇的品种。

在森林草原地帶对品种的要求几乎与上述森林地帶对品种的

要求相同。这里，获得高額产量是完全有可能的。在森林草原地帶，应該加强抗病虫害以及抗春旱的育种工作。

虽然在草原地帶，护田林帶將来会增加土壤与空气中的湿度，但是，为了保証高額产量必須育成抗旱的品种。在該地帶，特别在东南部与西伯利亞的草原，冬小麦应該进行抗寒性育种。在草原地帶，要着重培育不掉粒的品种(在机械收割时可避免損失)。品种必須抗散黑穗病与銹病。

在伏尔加河与頓河、南烏克蘭与北克里木的草原，斯大林的建筑工程使大片土地得到灌溉。在灌溉条件下，当具有肥沃的土壤、温暖与水分时，必須育出單位面积产量特别高的冬小麦品种。

在亞热帶地区，于秋、冬、春天，即大量降水的时期栽种小麦。在这期間，温度适中，而在干旱的亞热帶地区，有时温度是較低的。通常，在干旱的亞热帶地区，生物学上屬于春性的品种，于晚秋或冬季播种；而冬性品种只栽培在灌溉的地区，于早秋播种。因为冬季不很冷，要育成抗寒的品种并不困难。在干旱的亞热帶地区，必須育成在抽穗后能抵抗土壤干旱与大气干旱的品种。在該地区育种时，必須培育出抗病与适合机械收割(主要是不掉粒的)的品种。

小麦育种的基本方向如下：产量、越冬性、生長期、抗旱性、抗病虫害、适合机械收割以及产品品質等的育种。

产量育种　还在偉大的衛国战爭前，阿尔泰边区的耶弗列莫夫小組每公頃收获春小麦达 50—60 公担。

1946 年，阿尔泰边区沃耳契兴区的“巴伊卡耳”集体农庄的社会主义劳动英雄华里沃德每公頃收获春小麦达 51.75 公担(3 公頃的面积)。1949 年，在列宁格勒省庚吉塞普区的“胜利”集体农庄中的丰产地上，每公頃获得春小麦 41 公担。

1948 年，克拉斯諾达尔边区巴甫洛夫区“共青团員”集体农庄的社会主义劳动英雄庫尔金每公頃获得冬小麦（品种“伏罗希洛

夫”）36.67公担（25公頃的面积）。1948年，斯大林諾省奥利京区“斯大林”集体农庄每公頃获得冬小麦达43公担（15公頃的面积）。

这样高的产量决不是極限。为了获得冬小麦或春小麦的高額产量，必須培育出要求高度农業技术条件的品种。并且，它們的生育期及阶段發育应該符合于育成品种的本地区的条件。

構成小麦产量的因素如下：單位面积上的植株数，單株有效分蘖数，單穗的籽粒数以及千粒重。

單位面积上的植株数不仅决定于播种量，而且决定于品种的生物学抗性。为了获得高額产量，每公頃小麦的株数必須为3.5到5—6百万株。

分枝小麦每公頃的最适株数要稍微少些。

只有在具有足够的生育期以及土壤水分与养料时，才能增加植株的有效分蘖数及产量。

在軟粒小麦的單穗上可以有100顆籽粒（通常是30—45粒），而分枝小麦的單穗上可以达到250粒。一个小穗上的籽粒数通常为2—3顆，而帕米尔类型則可达7顆。

千粒重視品种而大大不同：軟粒小麦为12—55克（品种“阿林”为12—16克，品种“苏尔哈克”則为45—56克）。籽粒粗大是外高加索的冬小麦品种的特点。

硬粒小麦的千粒重为40克到70克。在森林地帶，除了其北部外，通常高額产量的获得是靠大量的有效分蘖，森林草原地帶則靠單穗上的大量籽粒数，而亞热帶則靠大粒性。如果自然条件与农業技术条件符合于品种的要求的話，那么当構成产量結構的因素的最高指标結合在一个品种中时，就可获得很高的产量，例如分枝小麦的产量。

这样的品种可以在适当选擇亲本时，用双交或复交的方法来

創造。母本必須选取当地的或者育成的标准品种，这种品种在育种站活动地帶已經划定栽培区，而父本应該选取具有适当的产量結構并且考虑到它們阶段發育的品种。

例如，皮薩列夫（В. Е. Писарев)为我国西北地区創造品种时，他取品种“諾温卡”和与“諾温卡”穗結構不同的“加馬·貝塔品系13”在一个穗上具有很多的籽粒数。它們的杂种“ГДС-24”由于在一个穗上具有很多的大籽粒而較亲本产量为高(表3)。

表3. 亲本类型及杂种ГДС-24的产量結構
（根据尤列耶夫的著作）

品种名称	生育期（日数）	产量 公担/公頃	产量 百分率	一个穗上的小穗数	一个小穗上的籽粒数	一个穗上的籽粒数	千粒重（克）
諾温卡	99	16.5	100	14.2	2.04	29.0	32.0
加馬·貝塔13	98	14.8	89.8	15.0	2.98	44.4	23.8
ГДС-24(諾温卡与加馬·貝塔13杂交所得的一个品系)	99	20.5	123.9	15.0	2.70	40.1	30.0

生育期育种　我国每个地帶育出的小麦品种，其阶段發育、整个生育期的时間和进入每个时期的时間必須符合于該地帶的自然条件、日照長短、湿度与温度条件，而冬小麦則必須适合于冬季的長短。

大家都知道，小麦在長日照的条件下能縮短光照阶段。为此，在北方，甚至許多具有長光照阶段的小麦品种通过光照阶段也很快。相反地，在南方短日照的条件下，小麦品种为了通过光照阶段，沒有适当的条件，因而阻碍其發育。因此，在那里必須栽种具有短光照阶段的品种。

当冬小麦栽培在長冬季的条件下时阶段長的品种是越冬性最强的品种；而在南方，具有短春化阶段的品种能很順利地越冬。

当北部地区进行小麦育种时，必須育出在結实期間不要求高

温的品种；在南方，必須考虑到干旱来临的时間。

森林地帶北部地区的春小麦品种应該較“留切申斯 62”早熟(5—10天)，这些品种自抽穗至成熟期很短，春化阶段短，而光照阶段長。在森林地帶其他的地区，春小麦品种应該是中晚熟的，較“留切申斯 62”晚熟 3—6 天，自出苗到抽穗的时間比抽穗到成熟的时間較長，而冬小麦品种应該是晚熟的，因为这些品种在此地越冬性較强，因此产量較高。

不論是春小麦品种或冬小麦品种，都应該有長的光照阶段。春小麦品种的春化阶段应該短，而冬小麦品种則应該長(50—60天)。

在森林草原地帶，春小麦品种与冬小麦品种应該是中晚熟的。在苏联欧洲部分的森林草原地帶，春小麦品种中优良者較“留切申斯 62”晚熟 3—4 天，而在西伯利亞森林草原地帶，品种“米里杜魯姆 321”，由于在抽穗前緩慢生長而停留在分蘖阶段，因此較“留切申斯 62”晚熟 4—7 天。

在森林草原地帶由于冬季較短，因而春化阶段中等(約 40—45 天)的冬小麦品种能很好越冬。

草原地帶的冬小麦品种与春小麦品种应該是早熟的，能逃避干旱的。在該地帶，育出的春小麦品种的生育期必須和“留切申斯 62”相似，或甚至早 2—3 天；而冬小麦品种則必須和“留切申斯 329”相似。春小麦品种出苗到抽穗的时間应該与抽穗到成熟的时間差不多。春小麦品种与冬小麦品种的春化阶段应該短；冬小麦品种为 30—45 天。

在冬季暖而短的亞热帶地帶，必須栽种比較早熟的冬小麦品种(春化阶段約 30 天)，甚至可以栽种半冬性小麦品种。在干旱的亞热帶地帶普遍栽种的春小麦品种，由于遇到干旱而应該是早熟的，以便逃避干旱，比“留切申斯 62”早熟 5—9 天，在春播时，出苗到抽穗的时間应該比抽穗到成熟的时間来得短。冬小麦品种与

春小麦品种的光照阶段应該要短。

越冬性育种　对苏联大多数省份来講，育成越冬性强的冬小麦品种是育种工作中極重要的方向之一。

在不同地区，冬小麦死亡的原因是不同的。在森林地帶，特别在其西北部，冬小麦往往由于長期被复盖在深厚的雪層下而死亡，或者部分死亡，特别当秋天雪落在融化的土壤上，植株就不能越冬。冬小麦在雪下面，由于缺乏陽光，不能进行同化作用，而营养物質在植株呼吸时却消耗了。因此至春天时，植株由于过度消耗与罹雪霉病（这种病發生在融雪后衰弱的植株上）而死亡了。

在这样的条件中，春化阶段長的小麦品种的抵抗力最强。

春天，特别在北部地区，有可能發生引起小麦遭到淹害（由于氧气不足）而死亡的雪水停滯現象。

在森林草原地帶，特别在有雪复蓋的草原地帶，关系就不大。雪常常被風吹掉，而冬小麦直接遭到低温的危害。在这种情况下，植物由于在細胞間隙中結冰（結成的冰机械地加压植物細胞并使之破裂）而死亡了。由于常常發生細胞質的脫水，而同样使植株也遭到死亡。

在苏联欧洲部分东南各省及西西伯利亞，植株的冻害特别严重。

在烏克蘭苏維埃社会主义共和国南部草原各省中，冬小麦的死亡有时發生在已返青后的再度寒冷的春天。

由于冬小麦死亡的原因很多，所以不同地帶的越冬性育种的原始材料不应該是相同的。当地冬小麦品种，在其分布地区由于对当地不良的越冬条件具有一定的适应特性与性狀，所以是优良的育种材料。森林生态类型的下列当地品种"波罗維契"、"旧俄罗斯"、"梅茹列契"（諾夫哥罗得省）；"果里茨"（加里宁省）；"格列波夫"（雅罗斯拉夫省）；"果罗傑茨"（高尔基省）；"德米特罗夫"（莫斯

科省);“桑陀米尔卡”(伊万諾沃省及雅罗斯拉夫省);“卡查庆”(克拉斯諾雅尔斯克边区)等是对在深厚雪層下的越冬条件最能抵抗的品种。

已育成的冬小麦品种中,法林育种站育成的“留切申斯 1160”具有抗雪害的特性。中等抗雪害的是波罗的海沿岸諸共和国的品种:“庫烏西庫”、“盧烏奈”(爱沙尼亞苏維埃社会主义共和国)、“維耶斯圖拉II”、“普里耶庫利”(拉脫維亞苏維埃社会主义共和国)等。

苏联东南部草原地帶的当地品种和育成品种具有高度的抗寒性。例如,东南农作研究所从当地品种中育成的“留切申斯 329”及“留切申斯 1060/10”;新烏林試驗站育成的“烏里雅諾夫卡”,阿尔泰边区的当地品种“耶洛夫卡”,卡拉岡定农業試驗站的“阿拉伯斯”等。中等抗寒的品种如下:“伏罗希洛夫”、“烏克蘭卡”、“新烏克蘭卡 83”、“克里木卡”、“斯达維罗宝里卡 328”、“森林草原 74”、“艾里特罗斯彼尔姆 15”和“留切申斯 17”等。抗寒性最弱的品种是亞热帶地区的品种:达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的“鳩里格里”,阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的“鳩里恰尼”,格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的“德查利苏拉 35-3”,烏兹别克苏維埃社会主义共和国的“格列庫姆 433”,土尔克明苏維埃社会主义共和国的“圖尔齐庫姆 57”及“梅里吉奥納列 77”,卡查赫苏維埃社会主义共和国的“别列尼卡雅”。

抗雪害的品种常常表現不够抗寒,相反地,抗寒的品种(例如“留切申斯 329”、“烏里雅諾夫卡”)則不抗雪害(列宁格勒省)。显然这是由于它們具有較短的春化阶段的緣故。

綜上所述,分布在具有不良越冬条件的地区的品种是最抗寒的。所以,为了育成抗寒的品种,必須利用越冬条件特别不良(具有相当典型的冬季)的地区的当地材料。

創造某些地区抗寒品种方面的苏联育种的經驗証明，杂种品种最具有对冬季不良条件的抵抗性。在东南低温条件下，由东南农作研究所育成的屬間杂种，例如黑麦·小麦杂种 46/131 特别抗寒。

在厚雪复蓋的北方条件中，由黑麦·小麦杂种 46/131 与天藍冰草(*A. glaucum*)杂交所获得的小麦·冰草复交杂种表現得非常抗寒。

品种間杂种，例如全苏李森科遺傳育种研究所由"捷姆卡"与"果斯契阿奴姆 237"杂交所获得的品种"敖德薩 12"也是高度抗寒的。同样，抗寒品种"敖德薩 3"(同一研究所育成的)是由"女合作社員"与"果斯契阿奴姆 237"杂交所获得的。上述兩个杂交品种的亲本之一是东南农作研究所育成的抗寒品种"果斯契阿奴姆 237"。

通常，由品种間杂交所获得的杂种品种的抗寒性要超过抗寒較弱的亲本。自然，培育在对越冬来講是不良的严寒条件中，具有动搖遺傳性的幼龄杂种有机体是改变了，并且适应这些条件；而且通过选擇更加强了并巩固了抗寒的特性。正如米丘林所教导我們，适当的培育，在育成抗寒品种方面起着主导作用。

在杂交时，亲本的选配具有重大的意义。組合中的一个亲本必須是抗冬季不良条件的品种。如果兩亲均是抗寒的品种，則在杂种后代(將其培育在适当越冬的环境下)中，可望加强抗寒性。

抗旱性育种　在苏联領土上可以看到几种抗旱类型。

在森林地帶，特别在森林草原地帶常發生春季土壤干旱。在草原地帶，干旱来得較迟，常常在夏季的上半期。在中亞細亞各共和国干旱亞热帶的地帶，干旱通常發生在小麦生育期的末期。

当地小麦品种对干旱是最适应的，因为它們是在干旱的条件下形成的，所以它們在其分布地区中是育种的优良原始材料。試驗証明，在發生严重春旱的森林地帶，最抗旱的品种有："西比尔卡

1818”（由屠龙育种站从当地原有品种中育成的）和当地品种“阿林”（郭耳諾阿尔泰自治省）。上述兩品种是屬于鮑列阿里生态类型。抗春旱的还有东西伯利亞的森林生态类型的品种：“巴拉岡卡”（屠龙国家育种站由当地品种育成的），以及西伯利亞谷物研究所育成的“米里杜魯姆 321”和“米里杜魯姆 553”。苏联欧洲部分森林草原地帶的中等抗春旱的当地品种与育成品种有“米里杜魯姆 162”等（哈尔科夫国家育种站育成的）。

对草原地帶，特别对其东南部育成抗旱的品种具有重大的意义。但是，东南农作研究所育成的品种，例如“艾里特罗斯彼尔姆 341”和“留切申斯 62”畢竟不是十分抗旱的。高度抗旱的品种是該研究所育成的新的杂种品种：“阿里比杜姆 43”、“阿里比杜姆 24”、“薩尔魯勃拉”和“康吉康斯 76/10”；克拉斯諾庫特育种站自土尔克明当地小麦中所育成的抗旱品种“艾里特罗斯彼尔姆 841”。

全苏李森科遺傳育种研究所育成的杂种新品种“敖德薩13”和“留切申斯 1163”是高度抗旱的品种。

中亞細亞諸共和国的干旱亞热帶地区的旱地小麦，具有对土壤干旱和大气干旱的特别的抵抗性。但是，这些品种只是在抽穗至成熟时期內抵抗土壤干旱。

所有的中亞細亞品种在生活初期，即自出苗至分蘖，表現喜湿潤。

抗旱的品种有：米留金育种站的“艾里特罗斯彼尔姆 5755”、克拉斯諾沃陀帕德育种站的“格列庫姆 289”以及当地品种“阿克·布格达伊”和“薩雷·布格达伊”。中亞細亞諸共和国山区的品种：“苏尔哈克 194”、“苏尔哈克 5688”（由塔什克国家育种站育成的）和“艾里特罗斯彼尔姆 41”（由基尔吉兹国家育种站育成的）等較不抗旱。

阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的窪地与山麓部分的品种(例如品种"居里岡")同样是抗旱的,但是也在抽穗以后的时期才表現抗旱。

特别抗大气干旱的是中亞細亞平原地区的品种,例如:"布哈拉·布格达伊"和"普塞甫陀圖尔齐庫姆 2115"。阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的窪地与山麓部分以及格魯吉亞苏維埃社会主义共和国东部山麓地帶与高地的品种表現抗旱,例如当地品种"陀利斯·普里",該品种不仅抗土壤干旱,并且抗大气干旱。

根据全苏李森科遺傳育种研究所以及东南农作研究所的研究工作,可以作出一个結論:杂种品种較其亲本——当地品种具有更强的抗旱力。这些研究所所育成的下列品种可作为实例:"阿里比杜姆 24"、"阿里比杜姆 43"、"康吉康斯 76/10"、"薩尔魯勃拉"、"敖德薩 13"、"留切申斯 1163"等。

根据米丘林的学說,幼龄杂种有机体具有可塑性。因此,用适当选擇亲本与在干旱条件中培育杂种的方法,就可以育成高度抗旱的品种。

为了創造抗旱的杂种品种,必須自最干旱的地区(必須是干旱相当典型的)引入材料。

在籽粒灌漿及收获时期大量降水的地区,必須育成在田間和禾捆上籽粒不發芽的品种。为此,可以利用森林地帶的很多当地品种("波罗維契"、"巴捷茨白穗"、"普留斯"、"格列波夫"、"列陀夫卡")以及育成品种"菲里吉雅"、"季阿曼脫"和"加尔聶脫"。

抗病虫害育种 育成抗病与抗虫的品种是我国所有地帶的育种者們必要的任务。在小麦严重感染某种病害与虫害的那些地区,抗病与抗虫育种具有特殊的意义。

影响小麦产量的是發生在小麦叶上与莖上的各种銹病:叶銹病(*P. triticina* Erikss.)、条銹病(*P. glumarum* Er. et Henn.)及稈

銹病 (*P. graminis* Pers. f. *tritici*)；白粉病 (*Erysiphe graminis* D. C.f. *tritici*)。同样造成小麦产量很大損失的是感染各种黑穗病：坚黑穗病 (*Tilletia tritici* Wint. u *Tilletia levis* Kühn.) 及散黑穗病 [*Ustilago tritici*(Pers.) Jens.]。

危害小麦的害虫应該首推瑞典稈蝇、小麦瘿蝇与麦黃潛蝇。

在培育抗病品种时，要注意到現有的某种寄生眞菌的各种生理小种；例如，叶銹病生理小种計有 91 种，条銹病生理小种計有31种，稈銹病生理小种在 150 种以上；腥黑穗病有 10 个生理小种，散黑穗病則有 14 个生理小种。寄生眞菌的某些生理小种分布在較窄区域內，反之，另些生理小种的分布区則非常广。

能抵抗某种眞菌(例如銹病与黑穗病)的各种生理小种的小麦品种是最有价值的。

具有特别重大意义的是品种的集团抗性，即它們能抗各种病虫害。

为了选配与杂交，正确地选擇原始材料在抗病虫害育种上具有重大的意义。正如苏联育种的經驗所証明，用适当改造品种本性的方法，可以育成抗病的品种。在培育抗病或抗虫的品种时，为了鑒定，必須进行人工接种，或者于病害或虫害严重發生的地区进行試驗。

集团抗性是栽培的一粒小麦 (*Tr. monococcum*)的特点。不受瑞典稈蝇危害的提摩菲維小麦具有对各种銹病与黑穗病的高度抵抗性。二粒小麦(*Tr. dicoccum*)的許多品种与类型同样能抵抗上述的各种病害。

育种者們应該力求育成集团抗性的品种。

硬粒小麦的当地品种以及从它們培育出的育成品种对各种銹病較能抵抗，例如外高加索生态类型的“阿郎当內”、“塔甫圖希”等，敍利亞-巴勒斯坦生态类型的“霍郎卡”等，草原生态类型的“加

尔諾夫卡”、“圖尔卡”和“帕列斯廷卡 6”等以及地中海生态类型的品种。硬粒小麦的种內杂种，例如克拉斯諾庫特国家育种站从硬粒小麦的杂种(“梅拉諾普斯”×“果尔傑伊福尔梅”)育成的“梅拉諾普斯 1932”具有对各种銹病的抵抗性。

軟粒小麦感染各种銹病最为严重。这种小麦只有很少一些品种是抗銹病的。大多数抗銹病的品种是通过杂交而育成的，例如品种“馬尔基兹”是由生态上距离远的类型——“印度”×“加里齐”杂交而获得的。品种“烏克蘭卡”×“馬尔基兹”杂交而得的品种“新烏克蘭卡 83”是比較抗銹病的。

品种“捷特契尔”——复交杂种对于各种銹病具有集团抗性，这个小麦的亲本除了軟粒小麦品种外，同样有抗銹病的硬粒小麦参加。

东南农作研究所由軟粒小麦与硬粒小麦杂交所获得的品种，例如“薩尔魯勃拉”、“康吉康斯 76/10”是抗銹病的品种。

在用杂交方法創造某些抗銹病品种时，同样有二粒小麦参加。例如抗叶銹病的品种“采齐烏姆 94/14530”是西伯利亞谷物研究所用軟粒小麦“采齐烏姆 117”与二粒小麦进行种間杂交所育成的。品种“霍普”是由二粒小麦与“馬尔基兹”杂交所获得的。

莫斯科季米里亞捷夫农学院进行了在用与提摩菲維小麦杂交的方法来創造抗銹病的軟粒小麦品种方面进行着巨大的工作。但是，至今这些品种的很多杂种还具有一些重大的缺点，例如断穗与难脫谷等。屬間杂种，例如由“黑麦·小麦杂种 46/131”与天藍冰草杂交所获得的“小麦·冰草杂种 599”同样具有抗銹病的特性。

盧庚宁科院士在克拉斯諾达尔育种站用种內杂交的方法成功地創造了許多抗銹品种。他采用了选擇亲本的新方法，这种方法是建立在植物發育的阶段性与小麦抗銹类型的基础上的。一些品种，例如“康列德”×“弗里卡斯捷尔 266287”自出苗期开始抗銹，

而另一些品种的抗銹，例如“費魯京聶烏姆622”是在出苗到拔节期間开始的。盧庚宁科將这些品种杂交，获得了下列新品种：“庫班131”和“庫班133”，这些新品种具有抗叶銹病与稈銹病的綜合特性，但輕微感染条銹病。“庫班131”和“庫班133”能抗銹病的各种生理小种(表4)。

表4. 杂种及其亲本在抵抗各种銹病方面的鉴定
(感染面百分率%)

品种	1940年	1941年		1943年		1944年		
	叶銹	叶銹	条銹	叶銹	稈銹	叶銹	条銹	稈銹
庫班 131	0—1	0—1	0.10	0—2	0—5	0—1	0.02	1
庫班 133	0—1	0—1	0.15	0—1	0—5	0—1	0.02	1
康列德×弗里卡斯捷尔 266287	20	40	0.8	5—25	0—2	5	0.3	2
費魯京聶烏姆 622	50	15	0.3	5—10	15	5	0.15	10

为了創造抗病品种，用动搖品种的遺傳基础并繼后加以培育的方法来改造品种的本性具有重大的意义。

盧庚宁科在改造冬小麦“伏罗希洛夫”为春小麦的情况下，早春播种时在改造成的春小麦“伏罗希洛夫”的家系中，發現感染条銹病与叶銹病的程度上有很大的差别。有些家系严重感染(100%)，而另一些家系則完全不感染(0%)。盧庚宁科用选擇的方法从这些材料中成功地获得了抗叶銹病与条銹病的春小麦“伏罗希洛夫”的許多新类型。

因此，育种实踐指出，在創造抗銹品种中适当地选配亲本的条件下(亲本之一必須是抗銹品种)，杂交起着巨大的作用。

品种抗病性方面的研究証明，抗銹品种內大多数植株是抗病的，但也有罹病的植株(費陀托娃)。因此，在这一方面，品种应該看作是群体。抗病品种內罹病植株数不多，但是当長期栽培这些品种时，罹病植株数会逐漸增多，而且最后品种可能全部丧失了抗病

性。当然，具有少数罹病植株的抗病品种能較久地保持其抗病性。例如，品种“伏罗希洛夫”在应用到生产中时，只有22%的植株罹病(拉舍甫斯卡雅，1938年)，而現在是78%罹病，就是說該品种几乎丧失了抗病性。維尔赫涅契育种站的品种“留切申斯9”具有很少罹病植株，而該品种的抗病性可以保持較長的时期。克拉斯諾达尔育种站的品种“新烏克蘭卡83”具有較高百分比的罹病植株，显然，有可能比“留切申斯9”更快地丧失掉抗病性。

根据拉舍甫斯卡雅(В. Ф. Рашевская)的材料，具有巩固抗病性的品种在其生長早期就能表現出来。費陀托娃(Т. И. Федотова)指出，每个品种內部具有对各种黑穗病和銹病等不同抗性的植株。

品种內可以看到抗几种寄生病的植株，例如抗条銹病、叶銹病或稈銹病和抗散黑穗病或坚黑穗病的植株。选擇这些植株可能育成具有集团抗性的品种。

品种內罹病植株增加的原因是由于寄生菌适应能力增强的緣故。小麦品种內容易感染的植株个体的存在能促进寄生菌的傳播，并使它們形成新的生理小种。

因此，为了創造具有巩固而長期的抗病性的品种，必須在甚至是比較抗病的品种內，进行抗病植株的多次个体选擇。为了保存并加强品种的抗病性，在繁殖原种的过程中，同样必須細心地选擇抵抗某种病害的家系，而淘汰那些不抗病的家系。

銹病感染的鑒定，必須要在人工接种的环境中进行。接种应在傍晚或下雨后用孢子悬液进行，孢子悬液需在噴射到植株上以前2小时准备好。植株罹病程度的鑒定是在出苗期与抽穗后进行。如果要計算叶銹病的罹病率，可以只进行一次，即应該在抽穗后12—15天进行。稈銹病的罹病率可在蜡熟期記載。

为了保持小麦产量，育成抗黑穗病的品种具有重大的意义。由于感染黑穗病而損失的籽粒数往往占很大的数量。小麦很少品种

能抗散黑穗病。軟粒小麦品种中感染散黑穗病輕微的有："小麦·冰草杂种 22850"、"黑麦·小麦杂种 46/131"、"初生兒"(克拉斯諾达尔育种站育成的)、"捷特契尔"，以及硬粒小麦中的某些品种："帕列斯廷卡 6"、"梅拉諾普斯 69"、"人民"("果尔傑伊福尔梅 9423")和"阿郎当內"。

正如李森科院士的試驗指出，为了育成抗散黑穗病的品种，改造植物的本性是具有意义的。例如，西伯利亞谷物研究所根据李森科的指示，于晚秋將感染黑穗病与赤霉病的春小麦品种进行留槎播种，由于它們培育在非其本性所要求的条件下，因此它們获得了抗病性。

对黑穗病抗性的鑒定必須在人工接种的（將黑穗病的孢子放到植株的柱头上)环境下进行。为了接种大量的植株，尤列耶夫院士建議將事前收集的病穗悬挂在鑒定抗黑穗病的麦田中的麦穗上空。根据罹病植株的百分数来进行鑒定。

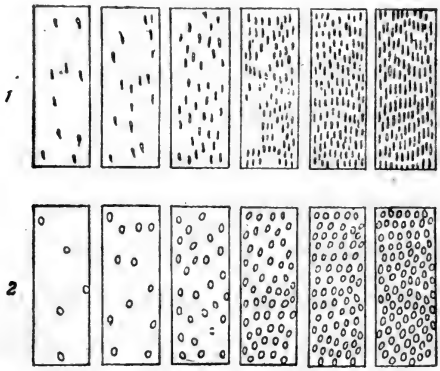

圖 6. 測定植株感染面程度的等級标准
1. №1 等級标准， 2. №2 等級标准。

几乎所有的小麦品种均感染坚黑穗病，但是畢竟还有輕微感染的品种，例如"小麦·冰草杂种 22850"、"敖德薩 13"和"阿郎当內"等。

在进行抗坚黑穗病的育种工作时，必須用坚黑穗病的孢子进行种子接种。

在用杂交法培育抗坚黑穗病的品种时，应該进行杂种第二代的种子接种。

进行小麦抗病育种时，必須及时地根据統一的方法进行其罹病程度的記載。

为了測定植株表面的罹病程度，在莖稈方面可应用№1 等級标准，在叶子方面可应用№2等級标准(圖 6)。病害記載的时期与方法見表 5。

表 5. 小麦病害記載的时期与方法

記載时期	病名	項目
秋季生長末期前 1—2 星期	各种銹病	№2 等級标准
春季耙地前	雪霉病与菌核病	小区罹病面积的百分数
抽穗前	花叶病	發病植株的百分数
抽穗后 5—7 天	白粉病	叶子感染面的百分数
抽穗后 10—12 天	条銹病	同上
乳熟期或抽穗后 12 天	叶銹病	№2 等級标准
同上	叶枯病	感染面的百分数
在取束样时	萎縮病	罹病植株的百分数
在分析束样时	散黑穗病	罹病穗的百分数
同上	稈銹病	№1 等級标准
同上	坚黑穗病，赤霉病，黑穎病	罹病穗的百分数

軟粒冬小麦与春小麦品种受小麦瘿蝇危害最严重。第一叶期被害特别严重。生長迅速的軟粒小麦品种“艾里特罗斯彼尔姆341”受害情况比所有其他品种要严重些。“艾里特罗斯彼尔姆 841”、“格列庫姆 283”与“格列庫姆 289”受小麦瘿蝇为害極为严重。“留切申斯 62”受害輕微。杂种品种“敖德薩 13”抗小麦瘿蝇。

硬粒小麦比較抗小麦瘿蝇，例如：“果尔傑伊福尔梅 27”、“果

尔傑伊福尔梅 432”、“康吉康斯 76/10”、“阿郎当內”等。“梅拉諾普斯 37”受害輕微。

虽然，瘿蝇在軟粒小麦与硬粒小麦上产卵是一样的，但是軟粒小麦受害較为严重。产在硬粒小麦上的瘿蝇卵大部遭到死亡，而产在軟粒小麦上的卵則得到發育。一粒小麦对小麦瘿蝇表現出最大的抵抗性。

分蘖力强的品种較少地遭到瑞典稈蝇的危害，而分蘖較少的品种則受害严重。硬粒小麦受瑞典稈蝇的危害特别严重。根据尤列耶夫的材料，凡莖与叶上具有茸毛的以及具有較長叶鞘的品种遭受瑞典稈蝇的危害較少。波蘭小麦、二粒小麦与密穗小麦則很少能抗瑞典稈蝇。

軟粒小麦品种中最抗瑞典稈蝇的是森林生态类型与森林草原生态类型的品种：“艾里特罗斯彼尔姆 341”、“米里杜魯姆 162”、“屠龙 70”、“采齐烏姆 111”、“阿林”(抗瑞典稈蝇能力特强)。严重受害的是草原生态类型的小麦品种“艾里特罗斯彼尔姆 841”，中亞細亞生态类型的品种“格列庫姆 283”与“格列庫姆 289”、“普塞甫陀梅里吉奥娜列 2115”。

小麦受某种害虫危害的記載时期与方法見表 6 。

适合机械收割的育种　在我国所有地帶的小麦收获必須用康拜因进行。适合于机械收割的小麦必須是不倒伏的和不掉粒的。小麦的倒伏性在森林地帶的潮湿条件下特别經常地并且明显地表現出来。不倒伏品种的莖稈具有坚厚的稈壁，节間(尤其是下部节間)較短。

屬于西欧生态类型的品种，以及在波罗的海沿岸諸共和国的各育种站所育成的屬于森林生态类型的某些杂种品种，例如由当地小麦与品种“索耳”杂交所得的品种“庫尔薩斯”具有不倒伏的特性。

表 6. 谷类作物害虫記載的时期与方法

观察时期	害虫名称	記載方法
	冬小麥及其他冬性谷类作物	
秋季生長終止前	瘿蠅与瑞典稈蠅	在品种試驗中——从 100 株样本（在 2 个不吡連重复中按小区对角綫 5 点，每点取 10 株）中，測定受害的及死亡的植株与莖稈的百分数
春季，不遲于植株的拔节期	瘿蠅与瑞典稈蠅	同　上①
乳熟期	瘿蠅（內高加索、烏克蘭苏維埃社会主义共和国、中央黑鈣土地帶諸省）	同　上
	春小麦及其他春性谷类作物	
春季拔节期	瘿蠅，瑞典稈蠅，莖稈跳蝉	同　上②
开始抽穗后一周（在春季严重受害情况下）	瘿蠅，瑞典稈蠅	在严重受害情况下对品种植株抽穗的一致性（整齐性）进行目測鑒定
在分析束样时	瑞典稈蠅（大麦）	在束样中計算由于受害而不抽穗的植株数（"株叢"和"叶簇"）
同　上	瑞典稈蠅（大麦、燕麦）	測定受害籽粒的百分数。以束样的 50 个穗中間的 200 顆籽粒为样
同　上	麦黃潛蠅	測定束样 100 株样本中受害抽穗莖稈的百分数

① 如果受冬季蠅危害严重，則于春季分蘖期用这种方法进行类似的記載。
② 在受春季蠅危害时，則在分蘖阶段用这种方法进行記載。

品种"庫尔薩斯"以及某些瑞典品种在我国森林地帶应該利用来作为培育抗倒伏品种进行杂交的材料。

倒伏性的鑒定必須在雨后潮湿的天气下进行。在促使倒伏的氮素过多的环境中播种供試品种，对于鑒定是有利的。鑒定采用 5 級分制。

小麦的掉粒性在所有地帶均可看到，但是表現得特别显明的是在草原地区及干旱的亞热帶地区。不掉粒品种的籽粒牢固地着生在花穎上，它們的护穎坚硬而粗糙，具有很明显的隆凸与脉，基

部寬，这样的护穎不能伸直，所以籽粒不易掉落。密穗品种也是較少掉粒的。最抗掉粒的是在中亞細亞諸共和国推广的品种——“格列庫姆289”、“艾里特罗斯彼尔姆5755”、“普塞甫陀圖尔齐庫姆2115”等。某些中亞細亞品种的籽粒牢固地着生在穎片上，以致难于脫粒，因此就产生了一个关于育成容易脫粒的品种的問題。抗掉粒性的鑒定是在田間条件下进行的。此外，为了在机械化收割时避免損失，小麦品种不应具有下垂的穗(圖7)。

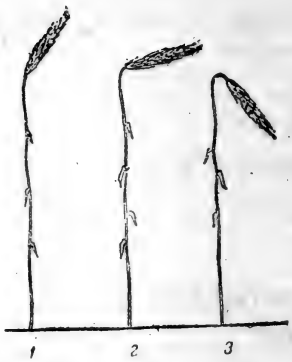

圖7. 小麥穗的下垂
1.輕微， 2.中等， 3.严重

适合于机械化收割的鑒定法可参考緒論中“鑒定品种对机械收割的适应性”一段。

育成不倒伏并且不掉粒的小麦品种是苏联育种工作的迫切任务之一。

品質育种　蛋白質是小麦籽粒最有价值的組成部分。各种小麦品种的籽粒內蛋白質的含量自7到24%。干旱地区的小麦較潮湿地区的小麦含有較多的蛋白質。在苏联，含蛋白質量最高的是东南部、西西伯利亞与卡查赫苏維埃社会主义共和国的春小麦。蛋白質含量的变异性主要視湿度而定。但是，有些品种在潮湿的地区蛋白質含量也很高。

在品种試驗时，品种蛋白質含量的鑒定是用在生化中一般通用的方法进行直接測定。为了鑒定原始材料，我們应用了克涅京尼切夫(М. И. Княгиничев)所創造的微量法。这个方法能測定一顆籽粒內氮素的含量。克涅京尼切夫确定，在同一个穗內，一些品种籽粒內蛋白質的含量是不同的，而另一些品种几乎相同。所以，

用微量法来比較分析时，必須取一定的籽粒，例如取中部的籽粒。

育成具有优良烘制面包与磨粉品質的小麦品种，同样是很重要的(圖 8)。烘制面包的品質是以面包的体积来測定的。具有优良烘制面包品質的品种，其 100 克面粉的面包体积应該是 465—470 立方厘米。此外，优良品質的面包应該具有細小并且正常形狀的致密孔隙。小麦面包的烘制品質視面筋的彈性而定。面筋保持住在生面团中所形成的气体。面筋越多則彈性越好，面团中气体形成情况越好，則面包的体积也就越大。面筋很少时，气泡就冲破面筋，气体就跑掉了，因此就获得了具有不良多孔性的發得很低的面包。

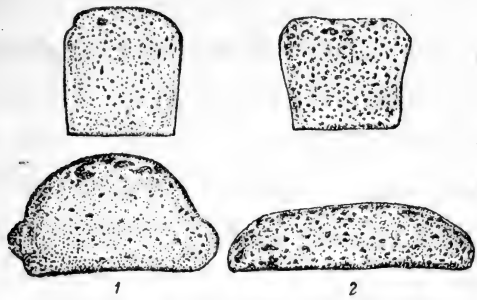

圖 8. 由軟粒春小麥不同品种的麵粉所烘制成的麵包
1.“采齐烏姆 111”，2.“米里杜魯姆 321”。

小麦籽粒的磨粉品質决定于出粉量。出粉量越高則磨粉品質越好。胚乳的磨粉部分为籽粒重量的 82—86%。視粉質胚乳籽粒表面部分裂紋的程度而定的出粉量約为 70—73%。不同品种的出粉量的差异达 5%。籽粒的形狀与大小同样与出粉量有关。背面隆起呈圓形的、腹溝淺的、表面小的桶形籽粒是具有高的出粉量及較少的麸皮量(圖 9)。大粒品种的出粉量較小粒品种为高。

籽粒在烘制面包与磨粉品質方面最准确的鑒定是直接鑒定——根据出粉量与由这种面粉所烘制成的面包的品質的鑒定。品

种烘制面包与磨粉品質的鑒定，通常自預备品种試驗开始，因为磨粉需要用4—5公斤的籽粒。在育种的开始几个阶段的原始材料圃与育种圃中，可以根据自籽粒小样本中所获得的面筋的数量与質量来进行小麦品种的鑒定。

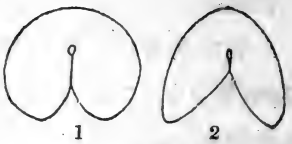

圖9. 小麥籽粒横切面的形狀
1.圓形，2.有角形。

育种原始材料的利用

对于栽培条件具有适应特性的当地品种作为育种原始材料，在育种上有着重大的意义。当地品种的意义是很明显的，在138个已划定栽培区的冬小麦品种中就有59个当地品种，并有相当数量的品种是从当地品种通过选擇育成的。

在122个已划定栽培区的春小麦品种中，就有41个当地品种，并且很多品种也是从当地品种中选出来的。必須指出，大多数冬小麦与春小麦的杂种品种是通过有当地品种参加的杂交而获得的。

在森林地帶最北部，分布了屬于鮑列阿里生态类型的極早熟的当地品种——“阿林”、“克拉斯宁”、“梅勒”和“索里維切果德”等。为了將春小麦推移到更北的地区，鮑列阿里生态类型的当地品种到目前为止是育种的有价值的材料。

在森林地帶，春小麦的当地品种还研究得不够。

目前，在森林地帶的中部与南部，划定栽培区的只有一个当地春小麦品种——“列陀夫卡”(别洛露西亞苏維埃社会主义共和国)。显然，由于已育成了广泛推广的品种“留切申斯62”(虽然其許多性狀与特性不适合于森林地帶的自然条件)，而該地帶的很多当地品种已消失了。

在森林地帶，保存了屬于森林生态类型的大量当地冬小麦品种，其中很多品种具有高度的越冬性，特别是品种“波罗維契”与“旧俄罗斯”。

在森林地帶的西北部，分布了下列一些当地品种：“波罗維契”、“普留斯”、“巴捷茨白穗”、“旧俄罗斯”、“庫科里”等(列宁格勒省、諾夫哥罗得省和普斯可夫省)，“維索柯利托夫”(在别洛露西亞苏維埃社会主义共和国)，“果里茨”(在加里宁省)，“德米特罗夫”(在莫斯科省)，“格列波夫”(在雅罗斯拉夫省)，“果罗傑茨”(在高尔基省)，“阿赫梅洛夫卡”(在馬里苏維埃社会主义自治共和国)，“克罗兴”(在沃洛果达省)，“斯特立林”(在基洛夫省)，“桑陀米尔卡”(在伊万諾沃省和雅罗斯拉夫省等)。

森林地帶的当地冬小麦品种在育种上还沒有充分地利用。例如，莫斯科省試驗站(現今的非黑鈣土地帶谷类作物研究所)从伊万諾沃省的冬小麦当地品种中只培育出来品种“MOC-4”。

在波罗的海諸共和国中，用选擇的方法从当地品种中培育出来的品种有：“庫烏西庫”、“盧烏奈”、“普里耶庫利”冬小麦、“維耶斯圖拉Ⅱ”等。在加里宁格勒試驗站，从当地品种“桑陀米尔卡”育成品种“諾尔陀斯脫·桑陀米尔”。

在森林草原地帶的欧洲部分，保存了很少的当地春小麦品种。在哈尔科夫省，从当地品种“白穗”中育成了品种“米里杜魯姆162”(哈尔科夫育种站)。

森林草原地帶的很多冬小麦品种——哈尔科夫育种站的“艾里特罗斯彼尔姆 917”和伊万諾沃育种站的“鳩拉布里”等是从当地品种中育成的。它們是欧洲森林草原亞生态类型的代表者。

在西西伯利亞森林草原地帶，西伯利亞谷物研究所从西西伯利亞森林草原亞生态类型的当地春小麦品种中育成了品种“采齐烏姆 111”、“更替人”和“米里杜魯姆 321”等。

在森林草原地帶的东西伯利亞亞帶，在亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国，当地品种“胜利”已划定栽培区了。自亞庫梯育种站的当地品种中育成了品种“亞庫姜卡”，而从屠龙育种站的当地品种中育成了品种“巴拉岡卡”，这些当地品种屬于东西伯利亞森林草原亞生态类型。

在草原地帶，較早地广泛推广了屬于草原生态类型的“吉尔卡”軟粒春小麦当地品种。目前，“吉尔卡”还被栽培在罗斯托夫省与克拉斯諾达尔边区。在烏克蘭苏維埃社会主义共和国的西部各省中，至今还可以看到軟粒小麦当地品种“烏里卡”。

从前的薩拉托夫試驗站(現今的东南农作研究所)，从很早在南部草原地区所广泛推广的当地品种“坡尔塔夫卡”中育成了品种“留切申斯 62”，从过去在东南部草原地区推广的当地品种“塞里文諾夫灰兎”中育成了品种“艾里特罗斯彼尔姆 341”，而从当地品种“桑陀米尔卡”中育成了品种“留切申斯 329”。这个試驗站还从当地品种中育成了同样有名的品种“留切申斯 1060/10”。

别辛丘克育种站从当地品种中育成了冬小麦“格魯舍夫”。

当地品种及育成品种“伏尔加河”是屬于草原生态类型的伏尔加河亞生态类型。

在烏克蘭、克里木及內高加索的草原地帶，广泛分布着有名的非常有价值的冬小麦当地品种——“巴納特卡”、“克里木卡”，它們屬于南部草原亞生态类型。

从当地品种“巴納特卡”中，用选擇的方法育成了有名的品种“烏克蘭卡”、“捷姆卡”、“斯达維罗宝里卡 328”等。許多育成的冬小麦品种是从“克里木卡”育成的。例如，克里木育种站从品种“克里木卡”中育成的品种有：“新克里木卡 204”、“新克里木卡 11/117”、“克里木卡 1”，而敖德薩試驗站育成的品种有：“女合作社員”。

在草原地帶，以前广泛分布的硬粒春小麦当地品种有："白圖尔卡"、"圖尔卡"、"庫班卡"、"加尔諾夫卡"、"阿尔納烏特卡"、"巴赫姆特卡"等。

硬粒小麦的所有当地品种已广泛地被利用在育种工作中。从这些品种中育成了很多优良的品种："果尔傑伊福尔梅 10"、"果尔傑伊福尔梅 189"、"果尔傑伊福尔梅 432"、"果尔傑伊福尔梅496"、"果尔傑伊福尔梅 672"、"果尔傑伊福尔梅 675"、"果尔傑伊福尔梅 5866"、"梅拉諾普斯 69"和"人民"等。

在烏兹别克苏維埃社会主义共和国的干旱亞热帶的灌溉的低窪地上，已划定栽培区的当地冬小麦品种有"布哈拉·布格达伊"。在土尔克明苏維埃社会主义共和国，由屬于中亞細亞生态类型的灌溉冬小麦中育成了品种"梅里吉奥納列 77"和"圖尔齐科姆 57"。在外高加索，从灌溉的当地小麦"白奥齐姆卡"育成了品种"普塞甫陀梅里吉奥娜列 122"。

在卡查赫苏維埃社会主义共和国卡拉岡达省的科温拉德区，發現了很有价值的分枝小麦的当地品种"貝斯巴斯·比达伊"，这种小麦应該广泛地应用到育种工作中去。在烏兹别克苏維埃社会主义共和国，可以看到分枝小麦品种"穆斯里姆卡"。

在外高加索亞热帶地帶，同样保存了大量軟粒小麦、硬粒小麦以及卡尔泰林小麦的当地品种。

在阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国中分布的品种"加耳加洛斯"，应該認为是屬于高加索山地生态类型的軟粒当地春小麦中有价值的品种。

在亞热帶地帶还保存了很多当地品种。由于山地的緣故，該地帶的当地品种是各式各样的。在中亞細亞諸共和国的干旱亞热帶的亞帶，于山麓的旱地上保存了較少的当地品种；間或可以看到的品种有："阿克·布格达"、"薩雷·布格达"。在外高加索与烏兹别

克苏維埃社会主义共和国的品种“阿克·布格达”中，育成了分布最广的山麓品种——“格列庫姆 289”、“格列庫姆 283”和“艾里特罗斯彼尔姆 5755”，而克拉斯諾沃陀帕德育种站从品种“卡拉·卡里捷克”中育成了品种“普塞甫陀圖尔齐庫姆 2115”。在干旱亞热帶的山地，分布在烏兹别克苏維埃社会主义共和国的品种有“克瑞耳·布格达伊”，而分布在塔什克苏維埃社会主义共和国的品种有“苏尔哈克”。从“苏尔哈克”中育成了品种“苏尔哈克 194”和“苏尔哈克 5688”等。

在塔什克苏維埃社会主义共和国的山区，栽培了品种“薩費达克”。

从外高加索諸共和国的軟粒冬小麦中，已划定栽培区的有屬于高加索山地生态类型的下列当地品种：“斯皮塔卡特”、“居里岡”、“德查利苏拉”、“陀利斯·普里”、“卡尔米尔·斯耳法阿脫”和“查尔达”等，以及育成品种：“陀利斯·普里 35-4”（由格魯吉亞育种站所育成的）。

在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的潮湿低窪地区，已划定栽培区的品种有：“果姆波尔卡”和“拉楚拉”。

屬于外高加索生态类型的很有价值的硬粒半冬性小麦品种有：在达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国分布的“阿克·布格达”，在阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国分布的“阿郎当內”，在达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国与阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国的山麓地区的当地品种“薩雷·布格达”。在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国中，划定栽培区的有古老的当地品种“塔甫圖希”和“莎夫普哈”。“塔甫圖希”已成为育种的原始材料；格魯吉亞育种站由該品种育成了“塔甫圖希 19/28”。分布在格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的分枝小麦同样是非常有价值的。

由于当地品种对于农業以及对于育种的利用具有很大的价

值，因此有必要深入和扩大研究与利用当地品种的工作。

育成品种本身也可作为原始材料。例如，从育成品种中用个体选擇法育成了5个新品种；例如，卡拉岡定試驗站的品种“阿拉伯斯”是由别辛丘克試驗站的品种“Б-Г-20”中培育成的。用同样的方法，新烏林試驗站的品种“烏里雅諾夫卡”是从品种“無芒白穗”(該品种本身由别辛丘克試驗站的品种“捷伊”育成的)育成的。哈尔科夫試驗站的品种“費魯京聶烏姆1239”是从品种“果尔·康庫尔”中选出的。

全苏李森科遺傳育种研究所从品种“敖德薩12”通过优良家系的选擇育成了品种“敖德薩16”。

育种方法

有性杂交 有性杂交对于育成具有綜合的經济上的有价值的特性与性狀来講有着重大的意义。

在我国，小麦育种的經驗指出，最丰产的与最有价值的是杂种品种。在我国用杂交法育成了很多优良的标准品种，例如“新烏克蘭卡83”、“敖德薩12”和“敖德薩3”等。

选配亲本对杂交来講具有重大的意义，选配亲本应該根据經济上綜合的有价值的性狀与特性来进行，首先要考虑到亲本品种的阶段發育。李森科院士建議根据最少量的不良特性与性狀来选擇亲本。

李森科院士在敖德薩省为了創造早熟的品种，在阶段發育的基础上，以及根据最少量的不良特性与性狀选配了亲本，亲本之一是具有長春化阶段与短光照阶段的来自阿捷尔拜疆的品种“艾里特罗斯彼尔姆534/1”，而另一亲本是取具有短春化阶段及較長光照阶段的草原品种“吉尔卡274”。由这兩个品种杂交的結果，在兩年半的时間內就育成了很有名的品种“留切申斯1163”。同样，用

阿捷尔拜疆小麦“艾里特罗斯彼尔姆 7623/1”与“留切申斯 62”杂交的結果育成了品种“敖德薩 13”。

在創造小麦杂种的大部品种中，亲本之一通常是最丰产的当地品种或从当地品种中育成的品种。而另一亲本常常是其他地区的(但可能是远地的，但自然条件是相似的)有价值的标准品种。例如，品种“克拉斯諾达尔卡”是由品种“馬尔基兹”和“費魯京聶烏姆 13”(由当地品种中选出的)杂交所育成的，品种“庫尔薩斯”是由拉脫維亞当地小麦与“斯凡列弗”杂交育成的，“阿克莫林卡 1”(蕭尔当定試驗站)是由品种“馬尔基兹”与当地小麦杂交育成的，“米里杜魯姆 553”是由“米里杜魯姆 321”(由当地品种中选得的)与品种“基特切聶尔”杂交育成的，“留切申斯 758”是由品种“基特切聶尔”与“留切申斯 62”杂交育成的。

同样，克拉斯諾达尔育种站的杂种可以作为例子。由品种“烏克蘭卡”与“馬尔基兹”杂交所获得的品种“新烏克蘭卡83”，由品种“基特切聶尔”与“費魯京聶烏姆 13”杂交所获得的“初生兒”。

眞如試驗指出，为了在草原地帶育成杂种冬小麦品种，春小麦品种“馬尔基兹”有很大价值，而在森林草原地帶春小麦品种“基特切聶尔”有很大价值。

有价值的新杂种品种是由“捷姆卡”×“果斯契阿奴姆 237”所育成的“敖德薩 12”，以及由“女合作社員 194”×“果斯契阿奴姆 237”所育成的“敖德薩 3”(全苏李森科遺傳育种研究所)。

在为了森林地帶培育春小麦品种时，利用品种“普列留德”(該品种的亲本中有我們的“刺多日”小麦参加)是有利的。

在我国，很多有价值的品种是用复交育成的。例如，东南农作研究所的春小麦品种“阿里比杜姆 24”是杂种品种“留切申斯 91”与杂种品种“薩罗查”杂交育成的。非黑鈣土地帶谷物研究所的春小麦品种“莫斯科卡”是由品种“屠龙70”〔从“普列斯頓”(“刺陀加”

×“紅色加里齐”)中选出的]与“基特切聶尔”(“紅色卡里科特”×“紅色加里齐”)杂交所获得的。因此,在品种“莫斯科卡”的亲系中参加的品种有:“刺多日”小麦、“加里齐”小麦与“印度”小麦。

东南农作研究所用梯級复交法育成了很多品种;例如,春性品种“阿里比杜姆43”是由[(“格列庫姆”×“留切申斯”)×“留切申斯1272”]×(“№357”×“留切申斯91”)所获得的;品种“留切申斯53/12”是用梯級复交法,即用“留切申斯91”×{[(“格列庫姆”×“留切申斯”)×“留切申斯1272”]×“1807”}所获得的。

我国很多小麦品种是用种間杂交法获得的。特别广泛地利用的是軟粒小麦与硬粒小麦間的杂交。例如,卡馬林国家育种站的春小麦品种“卡馬林卡223”是由軟粒小麦“赫盧陀夫卡”与硬粒小麦杂交所获得的;东南农作研究所的春小麦品种“薩尔魯勃拉”是由“果尔傑伊福尔梅432”×“坡尔塔夫卡”所获得的;該研究所的春小麦品种“康吉康斯76/10”是“果尔傑伊福尔梅432”×“留切申斯62”的杂种。

大家都知道,用軟粒小麦与二粒小麦杂交的方法,育成了軟粒小麦品种;例如,在西伯利亞谷物研究所中,春小麦品种“采齐烏姆94/14530”是由“采齐烏姆117”与二粒小麦杂交所育成的。

屬間杂交是小麦育种中完全嶄新的一頁。小麦与冰草、黑麦与小麦、多年生黑麦与小麦的杂交可作为这方面的实例。

“黑麦·小麦杂种46/131”(冬性)在森林草原地帶与草原地帶的很多省內已划定栽培区了。小麦·冰草杂种22850、23021和23311(均是春性的)是东南农作研究所用“留切申斯62”与天藍冰草杂交所获得的。目前,它們正在进行生产鑒定。有价值的冬性品种是“小麦·冰草杂种599”,它是非黑鈣土地帶谷物研究所用“黑麦·小麦杂种46/131”与天藍冰草杂交所育成的。目前,該品种已在薩拉托夫省、平兹省以及其他許多省划定栽培区了。

自由授粉下的品种間杂交　李森科院士在其許多著作中曾屢次指出，为了使自花授粉作物具有高的生活力、越冬性、抗旱性以及提高其單位面积产量，必須用品种間自由授粉的杂交方法来改良它們。他建議用对当地最优良的已划定栽培区的品种作母本，而同样以当地的或从自然条件相似的地区来的标准品种作父本。

进行品种間杂交的育种站的有希望的优良品种，同样可以作为授粉品种。为了在受精时实現比較广泛的选擇性以及获得复杂的杂种群体，应該适当地利用預先选好的几个父本品种的花粉来与母本品种授粉。

为了在受精过程的选擇性的情况下获得品种間杂种种子，母本的小穗应該去雄并且不行套袋，以便使預先选好的、并与母本品种并排播种的父本品种之花粉进行自由异花授粉。

在基里庆科(Ф. Г. Кириченко)（全苏李森科遺傳育种研究所）的試驗中，由品种間杂交所获得的后代較由自花授粉的母本品种更健壯与更高大。通常，杂种植株的千粒重較大，而越冬性較母本品种为强。例如，母本品种“敖德薩 3”的越冬植株数为 71.8%，而杂种为 90.9%；母本品种“敖德薩 12”的越冬植株数为 70.6%，而杂种为 85.0%。在产量方面，杂种同样高于母本品种。母本品种“敖德薩 3”的种子产量为 11.2 公担/公頃，而杂种为 12.1 公担/公頃。

根据基里庆科的材料，在进行异花授粉的同一个母本类型的許多杂种后代中，根据穗的結構及其顏色方面，在很大程度上傾向于母本类型。在品种間杂种“果斯契阿奴姆 237”的第一代与第二代原始母本品种的变种占 58—60.7%。

全苏李森科遺傳育种研究所研究出了获得品种間杂交的大量杂种种子的方法，并將这种方法应用到小麦的良种繁育中去。

品种內杂交　李森科院士所建議的品种內杂交，对于提高單

位面积产量及提高自花授粉品种的可塑性与生活力来講，是改良品种必要的措施。

多尔古辛(Д. А. Долгушин)院士所研究出的品种內杂交的技术，使这方法得到大規模的实行。品种內杂交的技术如下。在开花前2—3天，在需要去雄的穗上除去2—3个下部的与上部的小穗，其余的小穗則剪去芒(如果是有芒的話)；然后剪去小穗的大部，使在每一个小穗的兩朵下部的花中只留下沒有碰伤的柱头；在这样处理下，花葯应該是被剪断的，以便使它們殘余的部分干枯。

可以用普通的方法去雄，即用鑷子將每一朵花中的三个花葯除去。在任何情况下，去雄的穗是不隔离的。

全苏李森科遺傳育种研究所由品种內杂交所获得的結果，以及多年生产經驗的材料証明，是十分良好的。由品种內杂交所获得的种子播种的小麦較自花授粉的小麦的产量每公頃高3—8公担(表7)。

表7. 由品种內杂交所获得的小麦的产量

品　　种	产　量（公担/公頃）	
	对　照	品种內杂交
克里木卡	36.6	38.7
散德薩3	40.4	42.2
果斯契阿奴姆237	39.7	41.8

由于品种內杂交的結果，提高了品种的單位面积产量与越冬性，增加了种子的發芽势，以及提高了品种的生活力。

杂种的定向培育　米丘林認为杂种的培育有着巨大的意义。他說道，幼龄有机体是特别可塑的，因为它們还沒有形成遺傳性。在發育的过程中，在条件影响下，有机体形成了，它們相应的性狀与特性得到了發育。希特凌斯基(В. Ф. Хитринский)的試驗可

作为杂种小麦培育的例子。他做了5个杂交組合：1)冬小麦“烏克蘭卡”×春小麦“烏克蘭卡”，2)春小麦“烏克蘭卡”×冬小麦“烏克蘭卡”，3)冬小麦“烏克蘭卡”×春小麦“留切申斯1163”，4)春小麦“留切申斯1163”×冬小麦“烏克蘭卡”，5)冬小麦“烏克蘭卡”×春小麦“米里杜魯姆274”。

每个組合所获得的杂种种子分成三份。一份于秋天与冬小麦相同的播种期播种于大田中，第二份于冬天播种在15—20°C的温室內，第三份是春播于大田中。在以后的几代中，由每个处理所获得的种子仍旧栽种在相同的条件中。

由于培育在上述环境中的結果，杂种有机体的形成是与栽培它們的条件相符合的。栽培在春播条件下及在温室中的全部組合所获得的春性植株較冬性植株多2—3倍，甚至多到8倍。相反地，当杂种在秋播于大田的环境下培育时，在第一代与以后各代中，冬性植株較春性植株为多。所以，在有意識定向培育时，可以使杂种相应的性狀与特性得到發育。

無性杂交　虽然禾本科植物無性杂交的技术存在着困难，苏联科学家們已获得了小麦的許多無性杂种。伊拉里翁諾夫(В. П. Илларионов)在雅罗斯拉夫国家育种站中所进行的关于育成黑麦·小麦無性杂种的研究工作特别有兴趣。該工作的目的是創造能越冬的小麦品种。以黑麦“霞特卡”作砧木，而以冬小麦“鳩拉布里”作接穗。植株高1厘米时进行芽接。在根与莖交接处切取接穗。接穗楔形切面的基部插入砧木(黑麦)內。如果砧木的切断面較高，那么接穗通常經过1—2个月就死亡了，或者發育成砧木型，即黑麦型的植株。

根据伊拉里翁諾夫的材料，在育种站品种試驗的3年平均产量，無性杂种超过标准品种达32.2%。杂种是具有高的越冬性，出苗后生長迅速，出苗后与越冬后的春天具有强大的再生能力。杂

种籽粒的磨粉与烘制面包品質十分优良，面包的品質是介于黑麦与小麦之間。

很多育种家[阿列耶夫(Н. Р. Алеев)，留里科夫(Н. А. Рюриков)]成功地获得了小麦不同品种間的無性杂种。他們研究出的获得無性杂种的技术如下。他們將預先浸过的膨脹的籽粒切去胚，并將胚移植至已去胚的其他品种或甚至于其他种的胚乳上。为了使它們很好地癒合，可用小麦糊粘接。用这样的方法所处理的种子可播种在紙筒或紙盒內，而以后則移植到田間。

果洛甫佐夫(А. А. Головцов)(維尔赫涅契試驗站)应用了获得小麦無性杂种的另一种方法。他把籽粒的后端切去一些，并將其(帶胚的部分)浸于水中30—40小时，然后挖去浸湿的胚乳，使只留下胚及种皮。切去砧木的胚，并將胚乳插入接穗的种皮內，这样就可紧紧地粘貼，并在外部用細綫纏縛。

在育种站广泛推广的最簡單的嫁接法是將干胚移植到干胚乳上去的方法。此法是以保險刀在籽粒表面呈40—45°的角度切去胚，然后將留下的胚乳(砧木)浸于温水中。通常切面的細胞膨脹并呈糊狀。經过1—3分鐘后，將預先切取的胚(接穗)对正并紧貼在粘的胚乳的切面上。用此法嫁接的种子，放在干燥的地方，一直至播种。

改造植物的本性　小麦不同的种与品种为了本身的發育，需要不同的条件，因为它們的祖先不在相同的条件中形成的，即它們的系統發育是不同的。李森科指出，"遺傳性的改变，通常为有机体在某种程度上非其本性(即遺傳性)所要求的外界环境条件下發育的結果"①。

为了改变品种的本性，为了改造它們，就必須了解品种發育的生物学及其对条件的要求。將有机体置于非其本性所要求的其他

① 李森科著：农業生物学，第4版，第471頁，国立农業書籍出版社，1948年。

發育条件下时，那么就可能有效地动搖和按照当地条件来控制其發育。

“外界环境条件是使正在發育中的有机体起分化作用的物質，这些条件被生物体所同化，于是生物本身就改变了，分化了。”①

李森科院士指出，幼龄有机体在其完成春化阶段而进入下一个阶段的时候是最可塑的。那么就在这个时期必須創造改变品种的其他一些条件。李森科院士及其学生們适当地改变了冬小麦的本性，已將它們改造成为春小麦，并且同样使春小麦改造成为冬小麦。冬小麦在 0—2°C 时通过春化阶段最快，而春小麦則在較高的温度时通过春化阶段最快。

为了要改造冬小麦为春小麦，必須將它放置在春性品种所要求的条件中。为此，將冬小麦“女合作社員”栽培在 15—20°C（品种为了通过春化阶段所要求的范圍內）的温室中。于 4 月进行播种，植株于次年 4 月成熟。每株所收获的种子（按家系）于春天播种在田間的各个小区中。以一般的“女合作社員”作对照。所有对照植株是典型的冬小麦，而在供試植株的家系中，只有一个家系是典型的春小麦。由春性家系所收获的籽粒立即播种在温室中。在这种情况中，于当年 9 月即抽穗了，并且大部分植株于播种后39—40 天即抽穗了，就是說已經成为典型的春小麦了。

所以，將“女合作社員”培育在春小麦本性所要求的条件中，就可以使它發生改变，改变成春小麦。

在非品种本性所要求的条件中培育品种时，卡拉彼姜(B. K. Карапетян) 將硬粒小麦改造成軟粒小麦获得成功。他將四个小麦品种（“果尔傑伊福尔梅 10”、“梅拉諾普斯 69”、“留切申斯 62”、“米里杜魯姆 321”）分期播种，自 8 月开始，以后每隔 5 天播种一次。在秋天播种这些春小麦品种时，在第一代中，沒有發生根本的

① 李森科著：农業生物学，第 4 版，第 464 頁，国立农業書籍出版社，1948 年。

变异。在下一年(同样是秋天)用同样的方法將自秋播的硬粒小麦品种中所获得的种子播种时,結果某些傾向于軟粒小麦,而軟粒小麦則沒有發生变异。在播种的第3年,在硬粒小麦中間产生了很大的多样性,不仅出現了硬粒小麦的新变种,并且出現了軟粒小麦的新变种。在收获的857株中,就有150株是屬于軟粒小麦。軟粒小麦型的一些植株是冬性的。在一些植株中發現一个穗是軟粒小麦型,而另一个穗則为硬粒小麦型。

所以,培育硬粒小麦春性品种于非其本性所要求的条件下时,遺傳基础就發生了动搖。

盧庚宁科在几年期間將冬小麦"伏罗希洛夫"进行早春播种时,就將它改造成抗銹的春性品种。

查魯巴伊洛(Т. Я. Зарубайло)和基斯柳庫(М. М. Кислюку)用动搖冬小麦("烏克蘭卡"、"新烏克蘭卡83"、"捷姆卡"、"莫斯科2411"、"鳩拉布里"、"波罗維契"、"伊娜"等)遺傳基础的方法,成功地获得了育种上丰富的新材料。

为了改造冬小麦而达到提高它們的越冬性的目的,我們將它們放置在它們通过春化阶段所要求的、大約有一半时間的正常温度(0°左右)下进行春化。然后將它們放置在低温(−2,−4°C)条件中。用这种方法进行处理所获得的种子,于春天播种在大田中。某些品种在后代中不發生特别明显的变异,而另一些品种在穗的性狀与生育期方面,可以看到很大的多样性。例如,品种"鳩拉布里"("艾里特罗斯彼尔姆"的变种)36株中就有30株抽穗了,并且它們中的大多数是屬于同一的变种——"鳩拉布里"的变种,而其中只有3株是屬于"留切申斯"的变种,而6株則具有分枝穗。品种"新烏克蘭卡"("艾里特罗斯彼尔姆"的变种)的50株中,有26株抽穗了,其中3株是紅色穗——"費魯京聶烏姆"的变种。

在杂种品种中,可以看到特别巨大的多样性。例如,在品种"伊

娜”(“阿里比杜姆”的变种)的后代中，出現了具有茸毛穗的、有芒的、紅色穗的、白色穗的以及具有各种籽粒顏色的植株。一部分植株完全不抽穗，不抽穗的植株則留在田中于下一年才抽穗。正如以后的試驗証明，它們具有最長的春化阶段，它們的越冬性是最强的。

所以，在春化阶段末期，將品种放置在非其本性所要求的新的条件下时，遺傳基础就發生动搖了。因此，用改造植物本性的方法就可以获得新的有价值的育种原始材料。

选擇的方法　在像小麦这样的自花授粉植物的育种中，选擇的主要方法是一次个体选擇。苏联几乎所有育成的已划定栽培区的品种均是采用这种方法育成的。家系选擇法是小麦育种中有效的方法。用此法进行工作时，先选擇优良的植株，以后按家系进行播种。根据試驗的結果，在观察与鑒定的基础上，选擇优良的家系，然后將它們的种子混合。用家系选擇法所育成的品种將是一个群体，因此应該对不良条件具有更大的适应性。

在涅梅尔姜試驗站用这种方法育成了品种“霞光”，而伊安格夫育种站則育成了品种“盧烏奈”。目前，在栽培原种过程中改良育成品种时，个体系統选擇正被广泛地采用着。目前，很少的已划定栽培区的品种是用混合选擇育成的。用这种方法育成的品种有：“波罗維契”(列宁格勒育种站)、“阿穆尔禿头”(阿穆尔育种站)、“加耳加洛斯”(列宁格勒育种站)等。

在自由授粉下进行品种間杂交时，混合选擇具有重大的意义。

成　就

苏联育种家們在冬小麦与春小麦的育种上的成就是很大的。許多育成品种占据了相当部分的小麦栽培面积。

东南农作研究所在小麦育种上获得了特别巨大的成就。目前，

該研究所中育成的有 17 个小麦品种（其中有 12 个春小麦与 5 个冬小麦)已經划定栽培区了，同时其中很多品种在生产上占据着很大的栽培面积。其中很多品种是由斯大林奬金获得者舍赫烏尔金及其他的育种家們所育成的。

由他們育成的軟粒小麦春性品种有："留切申斯 62"、"艾里特罗斯彼尔姆 341"，硬粒小麦"果尔傑伊福尔梅 432"等，屬于冬性品种有："果斯契阿奴姆 237"、"留切申斯 1060/10"、"留切申斯 329"等。

該研究所所育成的冬小麦新品种有："黑麦·小麦杂种46/131"、"艾里特罗斯彼尔姆 118"，春小麦新品种有："阿里比杜姆 3700"、"阿里比杜姆 43"、"留切申斯 53/12"、"留切申斯 55/11"、"留切申斯 758"、"艾里特罗斯彼尔姆 82/2"等。

全苏李森科遺傳育种研究所育成了 8 个小麦品种（其中 5 个冬小麦和 3 个春小麦)。其中有軟粒春小麦品种："艾里特罗斯彼尔姆 1160"、"留切申斯 1163"（李森科院士所育成的)、新品种"敖德薩 13"(基里庆科)，冬小麦品种："敖德薩 3"、"敖德薩 12"、"敖德薩 16" 和"艾里特罗斯彼尔姆 1160"(由同名的春小麦品种进行培育的結果所获得的)。

克拉斯諾达尔育种站的成就是很大的。目前，在內高加索已广泛划定栽培区的品种有："新烏克蘭卡 83"（由盧庚宁科院士所育成的)，"克拉斯諾达尔卡"、"初生兒"、"果尔傑伊福尔梅 27"也都已划定栽培区。

在斯达維罗宝里育种站育成的品种有："伏罗希洛夫"、"杂种 481"、"杂种 491"、"女少先队員"。

在最近十年来，格罗馬切夫斯基(В. Н. Громачевский)在阿捷尔拜疆育种站育成了許多有希望的品种："阿郎当內"、"阿拉兹布格达塞"、"費魯京聶烏姆 9704/2"、"果尔傑伊福尔梅 1426/7"、

“霍郎卡”、“莎尔克”等。

格魯吉亞国家育种站育成了下列品种：“德查利苏拉 35-3”、“陀利斯·普里 18-46”、“陀利斯·普里 35-4”、“塔甫圖希 19/28”、“采齐烏姆 3/10”、“吉卡 9/14”，这些品种現在已划定栽培区了。

康斯坦丁諾夫(П. Н. Константинов) 院士在克拉斯諾达尔育种站在培育品种方面进行了巨大的工作。他同其他的育种家們育成了下列的春小麦品种：“艾里特罗斯彼尔姆841”、“果尔傑伊福尔梅 189”、“梅拉諾普斯 69”、“梅拉諾普斯 1932”。

西伯利亞谷物研究所在小麦育种方面的成就是很大的，在該研究所中目前已育成了下列許多已划定栽培区的品种：“采齐烏姆 111”、“米里杜魯姆 321”、“果尔傑伊福尔梅 10”等，这些品种占有很大的栽培面积。从該研究所的許多新品种中值得注意的品种有：“更替人”、“阿里比杜姆3700”、“留切申斯956”、“米里杜魯姆553”。在哈尔科夫国家育种站，尤列耶夫与其他育种家們育成了下列一些品种：“米里杜魯姆 162”、“人民”、“留切申斯 266”、“艾里特罗斯彼尔姆 917”、“祖国”。

近年来，維尔赫涅契育种站育成了下列許多丰产品种：“留切申斯 17”、“留切申斯 9”与“艾里特罗斯彼尔姆 15”；新烏林国家育种站选出了一个越冬强的品种“烏里雅諾夫卡”，目前該品种在东北諸省已获得广泛的栽培了。

在法林国家育种站中，魯德尼茨基(Н. В. Рудницкий) 院士育成了下列品种：“留切申斯 116”（已在苏联欧洲部分北部諸省划定栽培区了）及“艾里特罗斯彼尔姆 529”。列宁格勒国家育种站育成了下列 2 个品种：“屠龙 70”与“北方美人”。克拉斯諾沃陀帕德育种站育成了下列品种：“格列庫姆 280”、“格列庫姆 433”、“格列庫姆 283”、“格列庫姆 289”、“普塞甫陀圖尔齐科姆 2115”等；米留金育种站育成了一个最抗旱的品种——“艾里特罗斯彼尔姆

5755”。

許多国家育种站(屠龙育种站、卡馬林育种站、高尔基育种站、别辛丘克育种站、克里木育种站、塔什克育种站、伊安格夫育种站、普里耶庫利育种站、斯廷德育种站)在小麦育种方面获得了光輝的成就。

我国絕大多数已划定栽培区的小麦育成品种是由苏联育种家們所育成的。

黑　麥

栽培意义

黑麦是我国主要谷类作物之一。其主要用途是作为粮食用。麸皮与面粉可作为家畜飼料用。早春，黑麦的植物体是家畜極好的青飼料。

黑麦主要是栽培在自然条件不适宜栽种冬小麦的地区。黑麦的主要播种地集中在森林地帶及森林草原地帶。黑麦同样栽培在东南部冬小麦常常要冻死的草原地区，黑麦可以栽培在較好地利用秋季及春季水分的干旱地区以及在沙質土上。瑞典稈蝇与小麦瘿蝇为害猖獗的西部与中央黑鈣土地帶諸省播种黑麦，那里黑麦較小麦受害較輕。

按所占栽培面积来講，我国的黑麦次于小麦占第二位。苏联黑麦的播种面积占全世界黑麦播种面积的60%。

在俄国，黑麦的育种在19世紀40年代就已开始，当时穆拉維耶夫于当地黑麦中选擇分蘖力强的植株。他育成了具有分蘖力强的黑麦品种——“穆拉維耶夫”。1894年，霞特斯克試驗站开始从当地黑麦中进行选擇，奠定了品种“霞特卡”的基础。黑麦的育种工作在偉大的十月社会主义革命后，才得到極广泛的开展；結果育

成了很多品种，現在已划定栽培区的有："阿汪加尔德"、"利西崔娜"、"别辛丘克黄粒"、"新瑞勃科夫4"和"薩拉托夫1"等。

在森林地帶进行黑麦育种的有：法林育种站、嘉桑育种站、列宁格勒育种站、伊安格夫1育种站、陀特奴夫育种站、普里耶庫利育种站、斯廷德育种站及其他育种站等。

在苏联欧洲部分的森林草原地帶进行黑麦育种工作的有：中央黑鈣土地帶多庫查耶夫农作研究所、沙济洛夫育种站、新瑞勃科夫育种站、維尔赫涅契育种站、維綏洛坡多良斯克育种站、哈尔科夫育种站以及其他育种站。在西伯利亞森林草原地帶，西伯利亞谷物研究所、屠龙育种站与奥諾霍伊育种站的研究工作是有成績的。

在苏联东南部草原地帶进行黑麦育种工作的有：东南农作研究所及别辛丘克育种站，而在卡查赫苏維埃社会主义共和国进行該工作的有卡拉岡定試驗站。

形态学和生物学

植株的描述　栽培的黑麦(*Secale cereale* L.)屬于禾本科。花序为穗狀花序，不易折断。穗軸是由縮短的、其兩側有茸毛的节片組成。在每个穗节上着生一个小穗。小穗具有2朵花，但常常具有帶原始体的第3朵花。护穎呈錐狀披針形，一根脉，裸露，花穎短并具有縮短的脊。外穎呈披針形，有芒，具有3—5条脉。穎脊边緣有毛。雄蕊3枚。子房具有二裂的羽狀柱头。籽粒(穎果)呈橢圓形，兩側稍收縮，具有深的腹溝。植株高大。莖中空，具有3—6个节間。叶由叶鞘与叶片組成。在叶片与叶鞘交界处，通常有叶舌及不同長度与形狀的叶耳。叶鞘常常被有小刺与茸毛，很少沒有小刺。幼苗淡紫色，很少是綠色的。

生長和發育的生物学　苏联黑麦主要的播种地是种多性品

种，这些品种按生育期的長短来講，彼此間差异不显著。晚熟品种与早熟品种的成熟期相差10—15天。主要栽培在东西伯利亞的春性品种为中早熟或中熟。冬黑麦自播种至收获的时期，在南部地区为270天左右，而在北部地区則为300天左右，甚至更多些。抽穗至开花时期为10—12天。黑麦成熟較小麦早8—12天。冬黑麦品种具有長的春化阶段，特别是非黑鈣土地帶北部的品种。黑麦为了通过光照阶段需要長光照的条件。北方品种具有更長的光照阶段，但是光照阶段在夏天長日照的条件中通过迅速。

黑麦是不要求高温及抗低温（特别是屬于北俄罗斯类型的品种）的植物。黑麦籽粒在1—2°C的温度下开始發芽。在較低的温度(2—3°C)下，黑麦同样能分蘖、生長，虽然是很慢。

主要的分蘖是在秋季进行。黑麦的抗寒品种能耐低温达-30°C以下。

春天，黑麦很早就返青，迅速生長，并且能抑制杂草。所以，它被認为是大田的清扫者。

黑麦需要充足的水分。当黑麦栽培在干旱地区时，全部农業技术应該是积累并保存土壤水分。

黑麦不要求土壤条件。黑麦在沙土上，甚至在沼澤土与鹽漬土上均能很好地生長。但是必須指出，黑麦对土壤肥力的反应非常灵敏。

开花生物学和杂交技术　黑麦是典型的异花授粉植物。黑麦开花盛期是在早晨(7—8点鐘)。

开花前，位于内穎基部的鱗片开始膨脹，挤开花穎，花即开放。同时，花絲迅速伸直并將花葯向上頂出。黑麦的花粉囊較小麦几乎大一倍。花粉囊从花中被举出时，它們即倒挂下来，并下垂在花絲上，同时在花葯上形成縱裂縫，并从裂縫中散布出大量輕而細小的花粉，花粉即被風帶走，散布在大田的上空(圖10)。准备接受花

粉的羽毛狀柱头，同样向外側举出；空气中的花粉落在柱头上，并开始發芽。所以，开花的整个过程是与自花授粉植物相反。

在当天的下半天，开花停止。一朵花的开放共需15—20分鐘，一个穗的开花則需3—4天，在大田中植株的开花可持續达10—15天。

在一个穗上，中部的花最先开放，其次是上部与基部的花开放，最后是最下部的小穗开花。

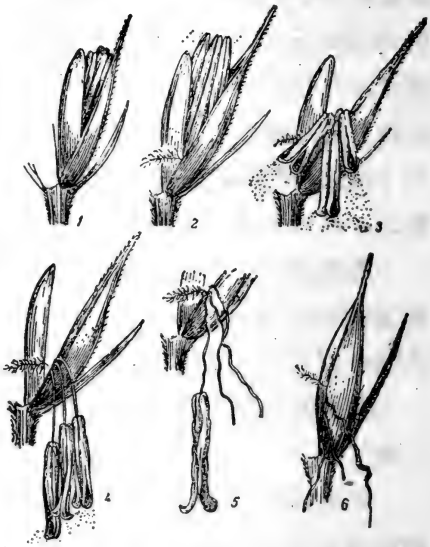

圖10. 黑麦开花的順序

1.花朵中的花葯(6时12分)，2.花葯露出花朵(6时14分)，3.花葯全部露出花朵并裂开(6时14分30秒)，4.花葯掛在長的花絲上，花粉散出(6时16分)，5.花葯乾枯(6时37分)，6.花关閉，花葯脫落(6时50分)。

黑麦是自花不孕的植物；通常，在自花授粉时不能受精，并且不結种子。自花不孕性是作为栽培植物的黑麦的不良特性。在不良的条件中，例如花盛开时降雨，异花授粉就不能进行，因为这样的天气風不能携帶花粉，結果由于缺粒而造成很大的欠收。当黑麦在开花期倒伏时，异花授粉同样难于进行。

在黑麦强迫自花授粉时，通常只有3—10%的籽粒結实。B. И. 与B. Ф. 安特罗波夫(Антропов)指出，北部品种較南部品种自花授粉的傾向大。例如，基洛夫省黑麦的自花授粉的結实率达8%，沃洛果达省为15.4%，沃龙涅什省为5.4%，哈尔科夫省則为9.4%，而中亞細亞的脆黑麦自花授粉只有5.1%結实。在以后各代中自

花授粉时，通常，自交能孕性增加了，特别是北方品种；相反地，中亞細亞的黑麦自交能孕性仍然是低的。

对北方的条件来講，异花授粉常常是困难的，所以育成能不定期异花授粉的，即在自花授粉时能結实的黑麦品种是很重要的。育成这样的自花能孕的品种將是育种上的巨大成就。

李森科院士及其同事們的研究証明，黑麦品种在自由异花授粉时，不会丧失其有价值的特性与性狀，因此，在良种繁育地上，取消了以前所采用的黑麦品种間的一公里的隔离区，但是为了避免黑麦品种間的机械混杂，那么一个品种与另一品种必須相距 200 米。

受精过程的选擇性在形成当地的及育成的黑麦品种上，具有重大的意义。在阿瓦江院士的試驗中，冬黑麦用冬黑麦与春黑麦的混合花粉授粉时，却选擇了冬黑麦的花粉。这从第一代中有75%为冬黑麦植株而只有 25 %为春黑麦植株的事实就可明显地看出，冬性品种选擇了冬性品种的花粉。甚至在冬性花粉少于春性花粉的情况下，还是用冬性品种的花粉来受精。

根据黑麦开花与受精的生物学特性，制定出了杂交的技术。可以借助于强制授粉或在自由授粉的条件中进行黑麦杂交。

在强制授粉时，杂交可采用下列的方法（В. И. 与 В. Ф. 安特罗波夫建議）：將每个母本穗套上羊皮紙袋；同样將父本穗进行隔离。此后，必須注意隔离穗的开花情况。需要輕輕地撫摸它們，以便使大量准备开放的花开放。然后，將父本植株的莖弯曲，以便花朵中的花粉撒滿在隔离袋的上部，在弯曲莖的时候，隔离袋向下。此后，取下隔离袋，并連同花粉放到母本植株上。从母本植株的穗上取下隔离袋，并將具有花粉的父本隔离袋套上。結果，母本花就进行了充分的授粉。这样的授粉最好在傍晚进行，因为此时空气中花粉已經很少，因而在取下隔离袋时，由空气中落下花粉

的可能性不大。在比較精确地进行杂交工作时，母本穗的花朵要預先去雄，而授粉与上述情况同。可以將具有花粉的花葯收集入小紙袋或小瓶中，然后用鑷子將花葯放到柱头上。

为了进行在自由授粉下的品种間杂交，应該將一个母本品种与事先选擇好的一个或几个父本品种播种在一个隔离区中。由于自由授粉的結果，可以創造复杂的杂种群体。

育种原始材料

黑麦屬 (*Secale*) 包括 10 个种，这些种中只有一种——*Secale cereale* L. 是栽培种，而其余皆是野生种。后者有：1) *S. silvestre* Host., 2) *S. ancestrale* Zhuk., 3) *S. Vavilovii* Grossh., 4) *S. ciliatoglume* Grossh., 5) *S. africanum* Stapf., 6) *S. anatolicum* Boiss., 7) *S. Kuprijanovii* Grossh., 8) *S. montanum* Guss., 9) *S. dalmaticum* Vis.。

野生种 *S. montanum* Guss. 与 *S. Kuprijanovii* Grossh. 是多年生植物，它們具有大量的分蘖(100—300 个)。它們的穗長达 20 厘米；籽粒相当大，千粒重約 16 克。育种家們(傑尔查温)利用这些种与栽培小麦杂交，以便获得多年生栽培品种。屬于 *S. cereale* L. 种的有脆黑麦。在苏联外高加索各共和国、在亞細亞西南部、土耳其、伊朗及阿富汗，脆黑麦是兇惡的杂草，它們与大麦、小麦的植株混杂在一起。根据穗色、芒毛、折断性及关閉結实性的性狀，脆黑麦具有很大的多样性。

B. И. 与 B. Ф. 安特罗波夫根据將黑麦各种栽培品种按照与其起源条件有关的生物学特性与形态学性狀分成若干生态类型。其中每一个类型在其分布地区是育种的基本原始材料。

在我国的領土上，形成了下列几个生态类型：北俄罗斯生态类型、西欧窪地生态类型、草原生态类型、东西伯利亞生态类型等。

北俄罗斯生态类型　这一类型的植株高大，出叶性良好，莖稈坚韌性中等。株叢为中間型，很少为匍匐型。分蘖力强。芽鞘及第一叶中等大小，花青素的色澤深淺不同。穗中等長。籽粒裸露，易落粒，黃綠色。

这一生态类型的品种，大多为冬性，中熟，在成熟期不要求温暖；具有高度的越冬性，較抗白粉病、叶銹病与稈銹病；不十分抗倒伏。

分布地区：苏联非黑鈣土地帶。

屬于这一生态类型的品种有："霞特卡"、"阿汪加尔德"、"嘉桑"。

西欧窪地生态类型　这一类型的植株中等高或矮，具有粗而坚强不倒的莖稈。株叢为中間型，很少为直立型。分蘖力中等。芽鞘与第一叶健壯且肥厚，着有深的色澤。叶片厚大，叶寬且長。穗大而寬，常常具有很清楚的四面，中等長。籽粒大，綠色，裸露或半裸露，不易落粒。

該类型的品种屬冬性，中熟或晚熟，越冬性中等，抗旱性弱。严重感染叶銹病与稈銹病。在最好的生長条件中能得到丰产。在森林地帶，該类型的品种越冬不十分好。

分布地区：烏克蘭苏維埃社会主义共和国西部地区、别洛露西亞社会主义共和国与波罗的海沿岸諸共和国。

屬于該生态类型的品种有："塔拉桑 2"、"塔拉桑 4"、"維綏洛坡多良斯克"、"哈尔科夫 194"、"彼特庫"、"烏拉尙諾夫"、"維尔日宾"、"伊安格娃 1"、"桑加斯捷"、"普拉夫"、"貝奈康"、"斯廷德"、"普利耶庫利"、"陀脫奴夫·阿烏克什捷伊"。

草原生态类型　該类型的植株中等高或矮，莖稈較坚韌。株叢为中間型。分蘖力中等。芽鞘与第一叶細而窄，淡紫色中等到甚淡。有时个别植株的芽鞘無色，或第一叶为綠色。叶片中等長，較

窄。穗中等長或短。籽粒半裸露，中等大小，黃綠色，較北部生态类型的品种抗落粒。

該类型大多数品种为冬性，中熟或中早熟。它們能抗低温，抗大气干旱与土壤干旱；在成熟期要求高温，耐热；中度感染白粉病、稈銹病与叶銹病。

分布地区：草原地区与森林草原地区。

屬于該生态类型的品种有："利西崔娜"、"耶利塞也夫"、"别辛丘克黃粒"、"薩拉托夫1"、"伏尔讓卡"、"穆普"、"沃龙涅什农学院"、"加林改良种"、"奥姆卡"、"陀令"。

东西伯利亞生态类型　該类型的植株中等高，莖稈中等粗細或細。植株匍匐而細小。分蘖力强。芽鞘与第一叶通常細小。叶片狹且短，籽粒細小，針形，裸露，灰綠色，易落粒。穗中等長或短，窄。

該类型为春性品种，很少为冬性品种。后者越冬性强。品种为中熟或中早熟，抗旱，輕微感染叶銹病与稈銹病。

分布地区：克拉斯諾雅尔斯克边区、布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国及亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国。

这些地区的条件是，冬季長而严寒，夏季短且涼爽。

屬于該生态类型的品种有："屠龙綠色籽粒"、"烏定"、"日特庚"。

育种的任务与基本方向

对于我国所有地帶来講，黑麦育种的一般任务是育成对高度土壤肥力的环境反应灵敏的及适于机械收割的丰产品种。必須育成抗銹病、抗黑穗病与根腐病的品种。籽粒的磨粉与烘烤面包的品質也很重要。

在某地帶的育种过程中，根据自然条件規定出育种的特殊任

务。

森林地帶的黑麦品种应該是能越冬的、并且具有忍耐長期厚雪复蓋的能力。

在森林地帶，育成不倒伏的品种是重要的，因为在籽粒灌漿期当水分过多时，黑麦常常發生倒伏。在該地帶的西北部，在常常發生冰雪解冻現象的情况下，育成抗澇的品种是很重要的。

森林地帶一般說来适于栽培黑麦，但是，由于这里在个别年份常常發生干旱，所以必須育成抗旱的品种。由于春天返冷，必須育成抗寒的品种。此外，对該地帶来講，应該育成抗銹的品种。

草原地帶，特别是东南部的草原地帶，其特点是低温而少积雪。所以，东南部草原地帶的黑麦品种应該具有特别强的抗寒性，因为在冬季这里的温度常常达到－30°C。在这个地帶，常常發生夏季干旱，因此有必要育成抗旱的品种。

产量育种　在草田农作制和高度农業技术的条件下，可以获得黑麦的丰收，产量不低于30公担/公頃。例如，在基洛夫省沃日加利区的“紅十月”集体农庄中，1947年于103公頃的土地上获得了每公頃31.24公担的黑麦产量。庫尔斯克省斯克罗德梁区“紅色游击队員”集体农庄的生产小組長苏波徹娃(М. Е. Субочева)于1947年在8公頃的土地上，每公頃获得了达35公担的黑麦产量。在列宁格勒省庚吉塞普区的“紅星”集体农庄中，社会主义劳动英雄馬丘兴科(М. П. Матюшенко)于1947年在7.7公頃的土地上获得了“霞特卡”黑麦每公頃35公担。

黑麦产量的構成因素如下：每公頃株数，每株的有效莖数，穗上籽粒数及千粒重。

为了获得高額的产量，就必須使一个穗上的籽粒重不低于1克。

为了保証每公頃土地上具有大量的植株数，冬黑麦品种应該

是抗寒的。

分蘖力强不是所有地区都需要的。例如，在草原地帶，为了成熟迅速一致，就不需要强盛的分蘖力。在極北地帶生育期短的情况下，强的分蘖力同样是不需要的，因为很多的分蘖要延迟成熟。在湿度充分的条件下，当生育期相当長时，有效分蘖能促进單位面积产量的提高。

为了获得丰收，一个穗上必須有很多的籽粒，不少于 60—70 粒。

大粒性具有重大的意义。屬于西欧生态类型的黑麦品种具有最大的籽粒，它們的千粒重达 45 克。当具备所有其他的良好产量因素时，大粒品种就能够获得很高的产量。

根据千粒重，將品种类型分为：1)上等——28 克以上，2)中上——24—27.9克，3)中等——20—23.9克，4)中下——16—19.9克，5)下等——15.9克以下。

很多学者当时指出，品种內大粒性的选擇，必然引起缺粒現象。因此，在育种与良种繁育的过程中，育种家不进行大粒性的选擇。

安特罗波夫 (В. И. Антропов) 在分析自己的和达尔利茨基的黑麦不同类型缺粒百分数方面的材料后指出，穗的中部缺粒的百分数最少，即穗的这一部分集中了最大的籽粒。在穗的下部与上部缺粒百分数最高，在这兩部分分布了最小的籽粒。因此，缺粒与大粒性無关，品种內大粒性的选擇应該获得良好的效果。

生育期育种　在我国分布的大部是冬黑麦品种；春黑麦品种只有在东西伯利亞栽培。

冬黑麦具有很長的春化阶段，但是不同品种間有一定差异。春化阶段最長的是北部品种，例如“霞特卡”；西欧生态类型的品种（波罗的海沿岸各共和国的品种）具有較短的春化阶段。

黑麦在長日照条件下通过光照阶段。北部品种的光照阶段最長，而南部品种的光照阶段較短。

冬黑麦的生育期長。冬黑麦品种間在生育期長短方面沒有明显的差异，但是，北部品种畢竟是最晚熟的。草原地帶（克里木、烏克蘭苏維埃社会主义共和国和东南部）的冬种品种最为早熟。这些品种自出苗到抽穗的时間較北方品种为短。而自抽穗到成熟的时間，南部品种較北部品种为長（7—12天）。所有品种在抽穗后的11—15天就开始开花。

培育黑麦品种时，必須考虑到它們的阶段發育是否适应分布地区的温度条件与光照条件。

越冬性育种　不管黑麦是屬于最能越冬的作物，但育成越冬品种畢竟是黑麦育种的非常重要的方向。越冬性育种的必要性在于，我国的黑麦栽培在严寒的自然条件下，主要在冬小麦是不能抵抗的地区。在这些地区，甚至冬黑麦在某些年份也可看到缺苗現象。例如，在莫斯科季米里亞捷夫农学院試驗地上，在7年（1919—1925年）的期間，观察到冻死的黑麦平均为27%，按年份而异，自7至64%。

在森林地帶，黑麦是在厚雪复蓋下越冬。長期处在雪复蓋下的植株，如果它处在不結冻的土壤中，那么它就要遭到雪害。在厚雪复盖下，植株的生長沒有停止，并且营养物質不断在消耗，而同化作用却沒有进行。結果植株發生营养不足，雪融化后，在植株身上就要發生雪霉病。在森林地帶的西北，除了上述情况外，由于常常發生冰雪融解現象而可看到植株的淹害。

在森林地帶，具有長春化阶段的黑麦品种的越冬力最强，它能够在鍛鍊的过程中积累大量的糖分。抗雪害的是品种“霞特卡”以及从“霞特卡”中所育成的品种“霞特卡·莫斯科”与“霞特卡2”；較不抗雪害的品种有：“阿汪加尔德”与“嘉桑”。最抗雪害的品种是

芬蘭当地品种与瑞典品种以及当地品种“阿拉斯加”。

西欧窪地生态类型的品种不十分抗雪害，特别是品种“彼特庫”。該类型中最抗雪害的是苏联品种“桑加斯捷”与“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”。比較抗雪害的同样有分布在别洛露西亞西部的品种“貝奈康”。虽然西欧窪地生态类型的品种不十分抗寒，但是它們畢竟还具有許多經济上有价值的特性与性狀，例如，丰产性、大粒性、稈强不倒伏与弱掉粒性等。因此，在育种上需要利用它們。可以在能促进抗寒性發展的条件下，用培育以及在它們中間进行选擇的方法来提高这些品种的抗寒性。此外，西欧窪地生态类型最抗寒的品种必須与品种“霞特卡”、当地芬蘭品种、来自东西伯利亞的品种“日特庚”等进行杂交。由这些杂交所获得的杂种，应該培育在适当的环境中，并且选擇能在厚雪复盖下抗長期雪害方面發展的特性。

在草原地帶，特别在东南部与西伯利亞的条件下，品种是在积雪少(有时甚至完全沒有雪)和低温的(－30°C)条件下越冬的。在这些条件下，只有能忍耐低温直接作用于植株的抗寒品种才能很好地越冬。抗寒品种普通是匍匐株叢型，它很易被不厚的雪層所复盖。

最抗寒的品种有：赤塔省的当地品种“日特庚”以及由奥諾霍伊国家育种站从“日特庚”中育成的品种“烏定”。亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国的当地品种“西特尼科夫”以及在西伯利亞谷物研究所由四个黑麦品种自由授粉所获得的杂种群体中育成的“奥姆卡”，具有高度的抗寒性。在东南部的条件中，高度抗寒性的品种有：“耶利塞也夫”、“薩拉托夫1”与“伏尔讓卡”，后者是在东南农作研究所中用复杂群体的方法所获得的。

根据凡列尼查(E. T. Варениця)的材料，可以看到抗寒性与分蘖节深度間的关系：抗寒品种分蘖节的深度为1.6—1.65厘米，

較不抗寒的品种(“塔拉桑”与“彼特庫”等)則为 1.45—1.5厘米。

根据中央黑鈣土地帶多庫查耶夫农作研究所的材料，于春季返青緩慢的品种抗寒性强，因为它們生長錐的分化較迟，并且穗原始体的發育也較迟。

抗旱性育种　在草原地帶的干旱地区，育成抗旱品种有着極大的意义。

抗旱品种的植株，通常具有不高而細的莖稈，窄而短的叶片与明显的蜡層；它們屬于草原生态类型。

东南部的各育种站所育成的品种具有最大的抗旱性，例如：“薩拉托夫 1”、“耶利塞也夫”和“別辛丘克黃粒”等。分布在卡查赫苏維埃社会主义共和国干旱草原地区的卡拉岡定試驗站的品种“陀令”具有高度的抗旱性。

特别抗春旱的东西伯利亞生态类型的品种有：“日特庚”、“烏定”与“屠龙綠色籽粒”。森林草原的品种中等抗旱，有：“沃龙涅什农学院”、“穆普”、“新瑞勃科夫 4”、“利西崔娜”、“阿汪加尔德”等。森林地帶的北俄罗斯品种，如“霞特卡”抗旱性还要弱。西欧生态类型的品种不抗旱，有：“桑加斯捷”、“普里耶庫利”、“陀脫奴夫·阿烏克什捷伊”、“維綏洛坡多良斯克”、“哈尔科夫 194”、“塔拉桑 2”和“塔拉桑 4”等。

在抗旱育种时，应該在育成品种地区的典型干旱的条件下进行培育与选擇。

抗病育种　黑麦感染稈銹病的种与小麦相同 (*P. graminis* Pers.)，但屬不同类型 (*f. secalis*)。黑麦同样感染叶銹病 (*P. dispersa* Erikss.) 与散黑穗病 (*Ustilago tritici* Jens. 与 *U. Vavilovii* Jacz.)。黑麦通常仅穗的一部分才感染散黑穗病。黑麦感染堅黑穗病或腥黑穗病 (*Tilletia secalis* Kühn.) 及麦角病。春天雪融化后，黑麦通常感染雪霉病。在栽培的黑麦中間，沒有一个品种是十分

抗眞菌病的，有些品种感染較重而另一些則較輕。

可能因为分布在黑麦主要栽培区（森林地帶）的品种比較抗銹病与雪霉病，所以不进行抗病育种。

森林地帶的屬于中俄罗斯生态类型的黑麦育成品种与当地品种最抗叶銹病与稈銹病。比較抗病的品种有："霞特卡"、"嘉桑"、"加林"，即苏联欧洲部分的东北部品种。西西伯利亞的品种，例如"奥姆卡"輕微感染銹病。分布在东西伯利亞的东西伯利亞生态类型的品种比較抗病。屬于該类型的品种有："日特庚"、"西特尼科夫"、"屠龙綠色籽粒"。森林草原地帶的品种"穆普"、"沃龙涅什农学院"、"利西崔娜"等中等感染稈銹病与叶銹病。分布在草原地区的，屬于草原生态类型的黑麦品种严重地感染銹病，如："别辛丘克黄粒"、"耶利塞也夫"、"薩拉托夫1"等。在其分布地区，即在东南部的干旱草原中，它們不感染銹病，因为那里銹病的發生較少。分布在苏联波罗的海沿岸各共和国中的西欧生态类型的品种，如"桑加斯捷"、"伊安格娃1"、"陀脫奴夫·阿烏克什捷伊"等，严重感染叶銹病与稈銹病。在銹病發生严重的年份，这些品种的莖与叶上具有很多的孢子堆。

为了育成抗稈銹病与叶銹病的品种，首先必須利用相当抗这些病的品种。

为了創造抗病的品种，应該采用杂交。杂交需要在自由授粉下进行。为了鑒定感染銹病的程度，杂种群体必須培育在高度农業技术环境中。

在进行黑麦品种抗病育种时，同样必須考虑到雪霉病的感染。在这方面可以看到下面的規律：西欧生态类型的品种感染雪霉病最严重；北俄罗斯生态类型的品种，例如"霞特卡"、"嘉桑"等感染較輕。

黑麦病害記載的时間与方法見表8。

表 8. 黑麦病害記載的时間与方法

記載时間	病名	項目
秋季生長停止前 1—2 星期	銹病，不分种	№2 等級标准
春季耙地前	雪霉病与菌核病	小区感染面积的百分数
抽穗后 5—7 天	白粉病	叶感染面百分数
抽穗后 10—12 天	条銹病	同上
乳熟期，或抽穗后 12 天	叶銹病	№2 等級标准
在蜡熟初期	麦角病	病穗的百分数
在分析束样时	稈銹病	№1 等級标准
同上	稈黑穗、堅黑穗与散黑穗病	病穗的百分数

适合于机械收割的育种 便于机械收割的黑麦品种，应該是不倒伏的与不掉粒的；黑麦莖稈高度的一致性同样具有重大的意义。莖稈高度一致的品种，其植株間的成熟期相似。不倒伏的品种是矮的、莖稈粗而堅韌并具有短的节間。为了穗不下垂，植株务必具有短的上部节間。森林地帶的节間長的高大品种(例如"霞特卡")不抗倒伏。抗倒伏的品种("桑加斯捷"、"陀脫奴夫·阿烏克什捷伊"等)則具有短而較粗的莖稈。便于机械收割的品种应該是分蘖力不高及穗的成熟期一致。

掉粒最严重的是籽粒裸露的品种。掉粒輕微的是具有口紧及紧密的穗的品种。紧密穗的品种的一些小穗好像保护着另一些小穗，阻碍了籽粒的掉落。

育种原始材料的利用

屬于某个生态类型的当地品种在黑麦的育种上起着巨大的作用。目前，相当数量的当地品种已經消失了，但是还有一些品种是被保存下来了。例如："加林"——斯維尔德洛夫斯克省的抗寒品种，东西伯利亞品种："日特庚"——赤塔省及来自亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国的"西特尼科夫"等，它們具有特别强的越冬性。

很多育成品种是由古老的当地品种育成的。例如，广泛分布在森林地帶的品种“霞特卡”是由基洛夫省屬于北俄罗斯生态类型的当地黑麦育成的。

“屠龙綠色籽粒”是由伊尔庫茨克省的东西伯利亞生态类型的当地黑麦育成的。由当地品种中同样育成了“波列斯”、“利西崔娜”、“普利馬娜黄色籽粒”、“穆普”等。

此外，大量的品种是由当地品种与外地品种天然杂交所获得的杂种群体和所謂天然杂种中通过选擇育成的。

很明显，在东北部与东南部，形成天然杂种的原因是由于阿尔卑斯黑麦与当地品种天然杂交的結果。西南欧山区是阿尔卑斯黑麦的原产地。这种黑麦屬于西欧山地生态类型。它具有良好的越冬性、不掉粒性与不倒伏。阿尔卑斯黑麦在上世紀70年代已引入俄国，由于越冬良好而推广了。

嘉桑育种站从阿尔卑斯黑麦的天然杂种中育成了品种“阿汪加尔德”与“嘉桑”，这兩个品种广泛地分布在东北部。叶尼塞当地黑麦是东南部品种类群的原始种。很明显，这种黑麦也是由于当地黑麦与阿尔卑斯黑麦天然杂交所获得的。由叶尼塞黑麦中育成了品种“別辛丘克黄粒”与“薩拉托夫1”，这兩个品种已广泛地分布在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的东南部及卡查赫苏維埃社会主义共和国。所以，阿尔卑斯黑麦是与当地品种杂交的优良成員。

黑麦品种的大部类群是由当地品种与屬于西欧生态类型的“彼特庫”杂交所获得的天然杂种中培育成的，例如“新瑞勃科夫4”、“塔拉桑4”、“伊安格娃1”等。

当地品种“馬內契”（罗斯托夫省）是由当地黑麦与西方品种（“波兹囊”）天然杂交所获得的。品种“桑加斯捷”同样是由当地品种与“普罗勃什捷伊”黑麦天然杂交所获得的。

因此，上述品种的大部分类型是由西欧生态类型与森林生态类型和草原生态类型的当地品种之間远緣杂交所获得的杂种群体中育成的。

品种“穆普”同样是远緣杂种，它們由沃龙涅什当地黑麦与全苏植物栽培研究所由伊朗引入的波斯黑麦天然杂交的杂种中用选擇的方法所育成的。

某些育成的品种可作为育种用的原始材料。育成品种是群体，本身就可以作为育种用的原始材料。例如，从品种“霞特卡”中通过选擇已育成了某些新品种，例如“霞特卡2”、“霞特卡·莫斯科”、“霞特卡·别洛露西亞”、“霞特卡·庫尔干”等。

品种“彼特庫”是很多品种的原始品种；由該品种中用选擇的方法育成的品种有：“維綏洛坡多良斯克”、“維尔赫涅契”、“哈尔科夫194”、“維尔日宾”等。

育种方法

有性杂交　在苏联，近几年来已建議并采用了用創造复杂群体的方法来培育品种的新方法。米丘林与李森科关于受精过程的选擇性的学說是这个方法的理論基础。复杂群体的方法在于，將原始品种播种在許多育成品种的附近，以便使它們彼此間完全有可能进行异花授粉。根据克拉斯紐卡(А. А. Краснюка)(薩拉托夫)的材料，原来品种的产量比异花授粉的产量低(表9)。

异花授粉对于品种提高产量方面的影响，还表現在以后几代中。例如，异花授粉品种“霞特卡”在异花授粉后，于3年期間的产量每公頃增加3公担。正如李森科院士所指出，黑麦是屬于这样的植物，它們所要求的条件与人类对品种的要求是不矛盾的，因此为了获得复杂的杂种群体，在原始材料圃(那里种有本地区优良的品种)可以进行自由授粉。在原始材料圃中（那里进行着自由授

表 9. 黑麦由于异花授粉而提高了产量

品种	小区的克数		与原来的产量的百分比
	原来的	异花授粉的	
霞特卡	875	1480	169
利西崔娜	800	1569	196
阿汪加尔德	1315	1500	114
别辛丘克	750	1125	150
涅梅什梁	1385	1445	104
卡查庆	895	907	101

粉)，必須进行个体选擇，將入选植株的种子于下一年播种在育种圃中。以后几年，在育种圃中重复地进行选擇。每年入选的优良家系的种子在育种圃中进行試驗，以后則在鑒定圃中进行試驗。在試驗的同时，进行优良家系的初步繁殖，从初步繁殖得来的材料进行小型試驗，然后进行比較試驗。在这种情况下，如果群体在基本的原始性狀方面屬同一型的話，那么就可以將它們合併在一起。近年来，用复杂类群方法育成的品种有："奥姆卡"、"伏尔讓卡"、"烏定"、"烏拉尙諾夫"等。实际上，复杂群体的方法就是复杂杂交加上繼后选擇与淘汰的方法。用这种方法所获得的品种是复杂种，因为在第一代、第二代和第三代內部杂交的过程中，进行着来自各种不同品种天然授粉所获得的植株間的杂交。此外，还發生多精子受精現象。这些品种具有很高的單位面积产量与生活力，其中很多具有特别强的抗寒性。

在选擇該地区(进行育种工作的地区)优良的标准品种作为授粉者的时候，在受精过程的选擇性的情况中由自由授粉所获得的黑麦品种間杂种能得到显著提高的产量。在杂种第一代中，由品种間自由授粉所获得的黑麦产量的提高特别大。在第二代中，即在兩次异花授粉时(第一年与第二年)，产量有时略微下降，相反

地，在另一些情况下则提高了。例如，在别洛露西亞国家育种站的試驗中，由于四个黑麦品种异花授粉的結果，第一代由于自由授粉所获得的产量超过了原始母本品种 6—28%，而在 2 年过程中进行异花授粉时，則超过的产量为 8—18%（見表 10）。

表 10. 用异花授粉植株的种子与非异花授粉植株的种子播种时品种的产量

品种	处理	1948 年籽粒产量	
		公担/公頃	与标准的百分比
霞特卡·别洛露西亞	非异花授粉的	22.6	100.0
	异花授粉 1 次，F_1	29.0	128.3
	异花授粉 2 次，F_2	26.6	117.3
新瑞勃科夫 4	非异花授粉的	24.6	100.0
	异花授粉 1 次，F_1	26.2	106.3
	异花授粉 2 次，F2	29.2	118.5
查傑尔 1	非异花授粉的	26.5	100.0
	异花授粉 1 次，F_1	30.0	113.2
	异花授粉 2 次，F_2	28.7	108.1
彼特庫	非异花授粉的	26.3	100.3
	异花授粉 1 次，F_1	29.5	112.1

因此，2 个品种（品种："霞特卡·别洛露西亞"与"查傑尔 1"）异花授粉一次的（F_1）單位面积产量要比异花授粉二次的（F_2）产量提高相当多。所以，品种間杂交是提高黑麦产量十分有效的方法。别洛露西亞育种站，由于品种間自由授粉的結果，获得了有价值的黑麦新品种"查傑尔 1"。

傑尔查温（А. И. Державин）在斯达維罗宝里多年生作物試驗地上进行了黑麦屬（*Secale* L.）內的远緣杂交。傑尔查温从栽培的冬黑麦（*S. cereale*）品种与多年生黑麦野生种（*S. Kuprijanovii*）以及与山地黑麦（*S. montanum*）間杂交，获得了杂种。

作母本的各种冬性品种有："霞特卡"、"耶利塞也夫"、"别辛丘克"。杂种是由自由授粉获得的。

目前，多年生杂种黑麦是处在国家品种試驗与大規模的生产試驗阶段。根据傑尔查温的材料，秋播的多年生黑麦与冬黑麦同时抽穗，并形成成熟的籽粒。收割后，它們能再生，并且在2—3年內还能結实。

傑尔查温所育成的多年生黑麦能生产大量的綠色体——200—250公担/公頃。在早返青的情况下，可利用来作为青飼料或作为早期的放牧場。

多年生黑麦的穗是栽培型，但是較小，籽粒中等大小(千粒重約18克)。多年生黑麦在国家品种委員会品种地（莫斯科省的德米特罗夫品种地)試驗时，于秋播时形成了正常的幼苗，它們很好地越冬。多年生黑麦几乎与冬黑麦同时抽穗。多年生黑麦的产量較"霞特卡·莫斯科"的产量低二分之一。收获后，多年生黑麦再生的达90%。部分再生植株(1/3)拔节了，某些甚至抽穗了。但是，第二年越冬的結果，大部植株死亡了，只有6%的植株越冬。很明显，死亡的植株在生物学上不是多年生的。此外，这种黑麦严重地感染麦角病和銹病。

所以，与冬黑麦品种比較起来，作为谷类作物的多年生黑麦的优越性至今还不明显。因此，必須在提高其抗寒性与产量等方面进行进一步的育种工作。

無性杂交 以李森科院士与格魯森科 (И. Е. Глущенко)关于無性杂交方面的研究工作作为范例，苏联育种家們进行了黑麦与小麦方面的無性杂交，其主要目的是大大地提高小麦的抗寒性。果洛甫佐夫以黑麦品种"塔拉桑4"的胚嫁接到"采齐烏姆111"小麦的胚乳上时，获得了黑麦的無性杂种。用上述嫁接的方法，作者获得了一株杂种，它長得不高，莖稈粗而健壯，并且穗非常紧密。很

有趣的地方，就是它是閉穎开花的，并且結了籽粒，很明显，像小麦一样是自花授粉的。同一組的其他植株則不形成籽粒。由結实植株的籽粒中获得了第二代，將第二代的籽粒再利用来重复嫁接。

根据形态学上的性狀看来，無性杂种与黑麦沒有什么区别，但是生物学上的性狀發生了强烈的变异。例如，由重复嫁接所获得的植株显著地較一次嫁接的植株早抽穗。而黑麦的原始品种較重复嫁接植株的抽穗几乎迟一个月。無性杂种的开花的生物学特性也發生了变异；在强制自花授粉时，它們結有正常的籽粒。

在雅罗斯拉夫国家育种站(伊拉里翁諾夫)中，同样获得了黑麦与小麦的無性杂种。但是在这一情况下，是將1厘米長的小麦(品种"鳩拉布里")幼芽嫁接到同样長的黑麦(品种"霞特卡")幼芽上。杂种具有小麦型的穗，但是具有高度的越冬性、生長迅速及返青快等黑麦特性。

强制自花授粉(强制自交)　黑麦是典型的异花授粉植物，而在强制自花授粉时，通常就不結种子。如果結了种子，那么它們常常不發芽，或發芽率很低。由自花授粉种子所栽培的后代，通常是孱弱的，退化的。在自花授粉的黑麦第一代中，出現了缺乏叶綠素的畸形植株，矮小植株，变形的花序及不結实現象等。由自花授粉所得的第二代，同样具有退化的、孱弱的后代。到第五与第六代后，植株显得整齐一致，但是按單位面积产量来講，自交系永远較低于原始品种。儘管有很多育种家們企圖利用强制自交的方法以育成同質結合的品种(实际上，这种方法是与黑麦的本性相矛盾的)，結果他們的努力沒有获得成功。用自交系的方法沒有育成任何一个黑麦品种。

尼利星 (Г. Нильсен)在20年过程中用强制自交的方法进行了黑麦育种，他說道："我对这方法的各方面的探求，完全遭到碰壁。"

李森科院士指出在人工自花授粉下采用自交系的各种培育法进行黑麦育种的途徑。李森科指出："將一株已經分蘖的幼龄黑麦植株分成若干部分，將它們栽培在相对不同的条件下，当开花的时候又把它們合併在一起，那么正如已經講过的，获得了几乎正常結实的种子。將这些种子播种后，由它們形成的植株不是不正常的，而是正常的、具有生活力的。"①

輔助授粉　苏联科学家穆西科(A. C. Мусийко)关于輔助授粉方面的研究工作是非常有价值的。在黑麦穗上，部分的花是不受精的，因此可以看到缺粒現象。黑麦开花期間的不利的天气条件是阻碍花粉靠風正常傳播的原因。在北方，黑麦开花的时期，雨水常常將花粉洗掉。在开花前黑麦倒伏时，就不能正常地进行受精。

在無風的天气，花粉同样不能飞揚在大田的上空，而落在地上。同时，非常强烈的風对于黑麦的授粉也是不利的，因为它席卷花粉并迅速地將其吹帶至田地范圍之外。在草原地区，黑麦不良的結实性是由于通常伴随着高温的旱風时期开花所决定的，因为在旱風期間花粉很快就失去生活力。

黑麦輔助授粉的技术如下。兩个人彼此間牽引着一条長30—100米的繩索，謹愼地通过黑麦田，使黑麦穗輕輕地弯曲，而使大量的花粉散布在大田的上空。根据黑麦开花的过程，黑麦的輔助授粉通常重复3—4次，所以必須注意黑麦的开花情形，以便不錯过其大量开花的时間。

輔助授粉能改善品种的种性，这給予由这样授粉所获得的种子的后代以巨大的抗性与可塑性，此外，能增加輔助授粉当年的产量。

---

① 李森科：發展集体农庄与国营农場公共产品畜牧業的三年計划及农業科学的任务，农業生物学杂志，1949年第3期，第39頁。

表 11. 在輔助授粉情况下黑麦产量的提高

（根据穆西科的材料）

品种	产量 公担/公頃		增产	
	輔助授粉	自由授粉	公担/公頃	百分数
維綏洛坡多良斯克	14.7	10.3	4.4	29.23
塔拉桑 4	12.9	11.0	1.9	14.72
新瑞勃科夫 4	12.3	11.0	1.3	10.56
伏尔讓卡	8.9	7.5	1.4	15.73

由表 11 中清楚地看到，輔助授粉在創造黑麦高額而稳定的产量方面起着巨大的作用，無疑地，它丰富了品种的遺傳基础。

巴巴贊揚院士关于花粉作为蒙导者的研究指出在黑麦育种中应用这种方法的可能性。他的用春小麦的花粉（蒙导者）授粉于黑麦的研究工作指出，春小麦的花粉虽然不参与黑麦的受精过程，但是它畢竟影响到黑麦（用小麦花粉輔助授粉所获得的黑麦种子長出来的）生育期的縮短。在少量花粉情况下的不充裕的授粉好像是强制自交。

改造本性　用將黑麦品种放置在非其本性所需要的条件下的方法，可以改造其遺傳性。在一定的条件下进行培育时，可以按照这些条件来改造品种。

在全苏李森科遺傳育种研究所，希特凌斯基用晚秋（敖德薩在11月末）播种春黑麦的方法（种子仅萌动而未形成幼苗），使春黑麦改造成冬黑麦获得成功。

当培育在晚秋播种的条件下时，春黑麦的春化阶段是在低温中通过的，即在冬黑麦要求的条件下完成的。由于在几年中这样栽培的結果，春黑麦就改造成为冬黑麦，并且冬性一代代得到加强与巩固。例如，第一年越冬的植株数为 16.7%，第二年为 55.3%，第三年为 75.0%，第四年为 82.04%，但是希特凌斯基沒有观察到

穗及营养部分的性狀的形态学上的变异。

选擇方法　黑麦的很多品种是用混合选擇法(“彼特庫”等)育成的，但是大部分的現有品种是以混合选擇与家系选擇結合的方法所育成的。通常，开始时用混合选擇，以后采用家系选擇；或相反。在研究工作的最初阶段，特别当原始材料是当地品种时，混合选擇方法則采用得最多。家系选擇法可分为：1)家系个体选擇法；2)家系混合选擇法。家系混合选擇法是最好的选擇法，因为它不使群体縮小。

成　就

苏联育种家們在培育冬黑麦品种方面获得了相当大的成就，它們大部分是抗寒的，某些品种是較抗旱的。

法林育种站(原来的霞特卡育种站)在培育品种方面进行了巨大的工作，在該育种站中，魯德尼茨基院士育成了分布很广的品种“霞特卡”。在法林試驗站中，由“霞特卡”中育成了新品种“霞特卡2”。至今“霞特卡”在苏联欧洲部分的森林地帶以及西西伯利亞，在越冬性与單位面积产量方面是独特無二的。

西伯利亞谷物研究所育成了高度抗寒与抗旱的品种“奥姆卡”。在东西伯利亞，奥諾霍伊育种站育成了冬黑麦品种“烏定”与春黑麦品种“奥諾霍伊”。在屠龙国家育种站育成了品种“屠龙綠色籽粒”。

东南农作研究所在苏联东南部于黑麦育种方面获得了很大的成就，在該研究所中育成了下列許多抗寒的黑麦品种：“耶利塞也夫”、“薩拉托夫1”及黑麦新品种“伏尔讓卡”。所有这些品种是抗寒的并且是抗旱的。别辛丘克育种站育成了品种“别辛丘克黄粒”，而卡拉岡定試驗站育成了抗寒品种“陀令”。

在苏联欧洲部分的东部，嘉桑国家育种站的工作是成功的，該

育种站育成的品种有："阿汪加尔德"与"嘉桑"。品种"嘉桑"是由斯大林奬金获得者、育种家巴伊楚罗娃(Х. Х. Байчурова)所育成的。

沙济洛夫育种站育成了品种"利西崔娜"，新瑞勃科夫育种站育成"新瑞勃科夫 4"，别洛露西亞育种站育成"查傑尔 1"与"霞特卡·别洛露西亞"，哈尔科夫育种站育成"哈尔科夫 194"，在維綏洛坡多良斯克育种站育成"維綏洛坡多良斯克"，維尔赫涅契育种站育成"塔拉桑 4"，普利耶庫利育种站与斯廷德育种站育成"普利耶庫利"与"斯廷德"，伊安格夫育种站育成"桑加斯捷"、"伊安格娃 Ⅰ"、"伊安格娃 Ⅱ"，在立陶宛育种站育成"陀脫奴夫·阿烏克什捷伊"、"陀脫奴夫 Ⅶ"、"陀脫奴夫 Ⅷ"。

現今在我国，几乎所有黑麦地上播种了苏联所育成的品种。

燕　麦

栽培意义

燕麦与其他谷类作物不同，其籽粒主要是作为家畜（主要是馬)的飼料。燕麦的籽粒适于制作食品：燕麦米、燕麦粉、硬面包、咖啡以及其他食品。燕麦的籽粒具有很高的营养价值。綠色的莖叶与巢菜或豌豆的混合物是优良的青飼料。作为半休閑作物来講，燕麦与巢菜或豌豆混播，具有很大的农業技术意义。

根据生物学特性，燕麦分布在气候温和与雨水充足的地区。我国該作物最大的播种面积是在湿潤的森林地帶与森林草原地帶。在烏克蘭与內高加索的草原地帶，在外高加索与中亞細亞的亞热帶，燕麦的播种面积較小。

在苏联，燕麦分布的北界直到北緯 67°。在高加索的山区，該作物栽培在海拔 2200 米的地方(阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和

国)。

我国燕麦的育种与良种繁育工作远在 1886 年在湟梅尔姜試驗站首先开始的。在該試驗站，育成了过去众所周知的早熟品种“湟梅尔姜”。1904 年，燕麦的育种工作早已在莫斯科农業科学研究所(莫斯科季米里亞捷夫农学院)的育种站中开始了。但是，只有在偉大的十月社会主义革命后，燕麦的育种工作才获得了广泛的發展。目前，在燕麦分布地区的大部分育种站均从事該作物的育种工作。从事燕麦育种的大部分育种站是分布在森林地帶，一部分分布在森林草原地帶，和一小部分分布在草原地帶。

在西伯利亞，进行燕麦育种工作的有：亞庫梯育种站、奥諾霍伊育种站、卡馬林育种站与其他育种站以及西伯利亞谷物研究所；在苏联欧洲部分，进行燕麦育种工作的有：法林育种站、察金育种站、沙济洛夫育种站、哈尔科夫育种站、維尔赫湟契育种站、伊安格夫育种站、立陶宛育种站、普里耶庫利育种站与其他育种站；在外高加索，进行燕麦育种工作的有：阿捷尔拜疆育种站；在中亞細亞諸共和国进行燕麦育种工作的有米留金育种站等。

形态学和生物学

植株描述　燕麦（*Avena* L.）屬禾本科。花序为圓錐花序。圓錐花序的結果枝为半輪生。小穗有兩朵或許多花，很少为一朵花，下垂；2 枚膜質护穎包裹着小穗。每朵花由 2 枚花穎、3 个雄蕊与 1 个具有 2 裂羽狀柱头的子房組成。外穎呈卵形，多少为革質的，具有5—9条脈，芒通常着生于脊部中間，內穎下部短而窄；果实为穎果，橢圓形或紡錘形，有壳，很少为裸露。

生長和發育的生物学　栽培的燕麦(普通燕麦)(*A.sativa* L.)至今沒有眞正的冬性类型，但是地中海燕麦（*A. byzantina* C. Koch.）具有春化阶段較長的半冬性类型（品种“比柴金納 11”与

"比柴金納 602"等)。

早熟春性品种的春化阶段很短。为了通过光照阶段，燕麦要求不断光照。燕麦北方品种，如品种"金色雨"与"胜利"等，具有最長的光照阶段。分布在亞热帶的地中海燕麦品种具有短的光照阶段。燕麦的生育期为 70—115 天。

燕麦自出苗至抽穗的时間不要求高温，相反地，它在較温和的条件下生長与發育得較好。在結实期燕麦同样不要求高温。在該时期要求高温的地中海燕麦品种則是例外。燕麦的籽粒在 1—2°C 时即开始發芽，幼苗能耐短期的春寒。

燕麦是需水的作物。所以，它很少分布在干旱地区。地中海燕麦在抽穗后能高度抵抗干旱。

燕麦对土壤的要求不严格，在輪作中它常常作为最后处理的作物。燕麦能耐酸性土壤，而在土壤肥沃的条件下能获得丰产。

开花的生物学和杂交的技术 抽穗后，当下部的小穗露出叶鞘时，圓錐花序上部小穗的花朵已經开放了。在圓錐花序个别的結果枝上，位于結果枝末端的小穗上的花朵首先开放，然后順序地开放基部結果枝的其余小穗上的花朵；在整个圓錐花序上，开花同样是由上而下，即从圓錐花序的頂部到基部。在單个小穗上，下部的花先开放，然后是第二朵花及以后諸花。小穗上开花持續的时間为 2—3 天，而整个圓錐花序則为 5—6 天。

开花的时間視自然条件而定。花朵于早晨 10—11 点鐘开放，但是通常开花最盛之时为下午 2—4 点鐘。花的柱头与花葯同时成熟。花葯在花未开放时已裂开，花粉即落在同一朵花的柱头上。因此，燕麦整个的开花过程保証了自花授粉。但是，有时也不例外地进行异花授粉。裸粒燕麦的天然杂种特别常見(达10%)。有时也可看到普通燕麦与燕麦草或与地中海燕麦进行天然种間杂交的情况。

燕麦花朵的去雄在从叶鞘中出現最初的小穗后即开始。为此，須小心地从叶鞘中剝出圓錐花序，并且剪去其上部与下部的(未成熟的)小穗。在其余的小穗中去除未成熟的花朵，并將其余的花朵进行去雄。为此，用鑷子撥开花穎，并从花中去除所有的3枚雄蕊。在圓錐花序上的全部花朵去雄后，即套上羊皮紙的隔离袋。在去雄后3—5天，当柱头松散时即行授粉。有时，在寒冷天气，柱头的發育遭到阻碍，那么授粉应該迟一些进行。为了授粉，預先將父本的成熟(黃色的)花粉收集于紙袋中。有时为了授粉，还將尙未完全抽出叶鞘的父本圓錐花序剪下，并將其插在盛水的瓶中，至花葯成熟时即利用来授粉。授粉后，再將隔离袋套在母本圓錐花序上。

因为燕麦花朵去雄困难，所以通常將母本植株栽培在温室中，并且全部杂交工作在紧閉的室內进行。

为了进行品种間或品种內的自由杂交，將母本圓錐花序的花朵去雄，并留在大田中，不套袋。

育种原始材料

燕麦屬約包括70个种，其中5个为栽培种，其余均为野生种。

燕麦的栽培种分为三类。

第一类（14个染色体）为沙地燕麦（*A. strigosa* Schreb. 和 *A. brevis* Roth.)及它們的野生祖先—— *A. hirtula* Lag。

这些种分布在西班牙、葡萄牙、法国、比利时、德国、英吉利、苏格蘭和愛尔蘭。

第二类(28个染色体)为阿比西尼亞燕麦(*A. abyssinica* Hochst.)及其祖先种——*A. Vaviloviana* Malz。

这些种只有在阿比西尼亞山地存在。

第三类(42个染色体)为燕麦的重要栽培种：普通燕麦(*A. sativa* L.)和地中海燕麦(*A. byzantina* C. Koch.)，以及野燕麦——燕

麦草 (*A. fatua* L., *A. Ludoviciana* Dur.)。

在我国，分布最广的种是普通燕麦。最近几年，在中亞細亞諸共和国与外高加索引入了地中海燕麦。在我国所看到的沙地燕麦仅为其他作物的杂草。燕麦草 (*A. fatua* L. и *A. Ludoviciana* Dur.)是兇惡的杂草。

普通燕麦 (*A. sativa* L.) 为一年生春性植物。周散圓錐花序或紧密圓錐花序（側散圓錐花序）。外穎長 25—30 毫米。花穎为革質，裸粒种有膜。有壳燕麦花穎的顏色为白色、黃色、灰色或棕色；裸粒燕麦为蠶黃色或白色。小穗上所有的籽粒無节，只有折断时才能分开；下部籽粒的断面平整。在上部的籽粒脫粒时，在其軸（小穗軸）的上端分开，而下部籽粒仍旧留在軸上。根据谷粒的充实度，可分为 5 种籽粒型：莫斯科型、哈尔科夫型、沙济洛夫型、長壳型和針狀型（圖11）。普通燕麦的春化阶段較短而光照阶段較長，抗寒及不要求高温。需水。大部分品种不抗旱。感染稈銹病与冠銹病、散黑穗病与坚黑穗病，但是可以看到抵抗某种病害的当地品种与育成品种。

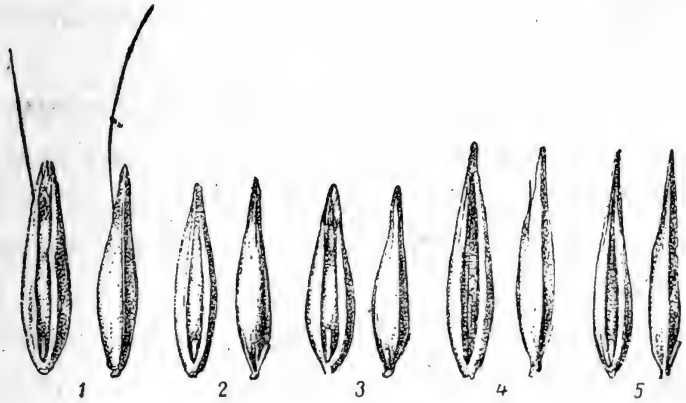

圖 11. 燕麦籽粒的类型

1. 莫斯科型， 2. 哈尔科夫型， 3. 沙济洛夫型， 4. 長壳型， 5. 針狀型。

地中海燕麦 (*A. byzantina* C. Koch.) 为一年生春性或半冬性植物。莖通常匍匐，抽穗前起身，很少为直立的。周散圓錐花序或紧密圓錐花序。小穗大。外穎約 30 毫米長。下部花朵的外穎光滑，很少有茸毛。籽粒基部通常有冠或 2 束長毛。小穗上所有的籽粒無节，只有折断时才能脫落。下部籽粒的断面稍微傾斜，很少平整。在脫粒时，上部的籽粒与其穗軸一起分开，或穗軸折成兩半。芒大部直且細，間或有些弯曲，基部呈螺旋狀撚曲，色暗。

春化阶段長，很少是短的。光照阶段短。在初期至抽穗的时間抗寒或甚至抗冻。初期(出苗至抽穗的时間)需水。蛋白質与脂肪的含量很高，并且对各种病害是集团免疫的。大多数类型同时能抗稈銹病与冠銹病、散黑穗病与坚黑穗病和白粉病。

在我国，在偉大的十月社会主义革命后，这个种才引入栽培。分布在中亞細亞与外高加索諸共和国。因为其集团抗病与粒大，所以对育种来講是很有价值的。

沙地燕麦(*A. strigosa* Schreb.和 *A. brevis* Roth.) 目前我国沒有栽培，但是，因为它能抵抗各种病害：稈銹病与冠銹病、白粉病与坚黑穗病，所以对育种来講是有价值的；此外，有价值的地方是由于这个种在沙土上能获得丰产。

分布在我国的所有燕麦的当地品种与育成品种可以分成下列几个生态类型(根据莫尔德文金娜)：欧洲窪地生态类型、北俄罗斯生态类型、北斯堪的那維亞生态类型、东西伯利亞生态类型、欧洲山地生态类型、草原生态类型、西西伯利亞生态类型、內高加索生态类型和地中海生态类型。

欧洲窪地生态类型 植株高大而健壯，具有粗而坚强的莖稈；圓錐花序大，結实良好；粒大，莫斯科型，白色，很少为其他顏色，品种喜水，不抗干旱，要求高度肥沃的土壤。生育期中等和長。

植株在初期生長緩慢。抽穗至成熟的时間短。春化阶段短，光

照阶段長。根据所有的經济学上的与生物学上的特性与性狀，該生态类型的当地品种与育成品种，对于为我国森林地帶与森林草原地帶培育高生产力的品种的育种工作来講，是很有价值的。

分布地区：苏联森林地帶与森林草原地帶。

屬于該生态类型的品种有："米拉日"、"莫斯科315"、"紀录"、"寵兒"、"突击队員 883"、"馬岡 44"、"察金 1812"、"黃色安东宁"、"白色普利也庫里"、"伊安格娃·科伊杜"、"伊安伊娃·阿果"、"胜利"、"金色雨"、"葵托"、"奥斯摩"和"彼里沙"等。

北俄罗斯生态类型　植株中等高或矮。莖稈中等粗細且坚强。圓錐花序不大，为周散圓錐花序或側散圓錐花序。小穗常常無芒。粒小，針形。大多数品种的生育期短。該生态类型的特点是初期生長緩慢而成熟迅速，抗寒，成熟时不要求高温，感染各种眞菌病害。

分布地区：苏联森林地帶的北部。

屬于該生态类型的品种有："馬吉斯特拉里"、"抗銹"等。

北斯堪的那維亞生态类型　植株中等高，生叶性良好。莖稈相当坚强。籽粒針形，中等大小。品种为早熟或中早熟，抽穗迟，但成熟迅速。成熟时不要求高温。栽培在森林冰沼原地帶。

屬于該生态类型的品种有："尼达尔"等。

东西伯利亞生态类型　植株中等高或矮。周散圓錐花序。籽粒針形、細小，品种为早熟，适应大陆性气候。抗春季低温与干旱。該生态类型对东西伯利亞育种来講，特别对与欧洲窪地生态类型的品种杂交来講是有价值的。

分布地区：东西伯利亞、布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国。

屬于該生态类型的品种有："屠龙 86/5"和"奥諾霍伊 547"等。

欧洲山地生态类型　植株中等高。籽粒瘦小，薄壳，哈尔科夫

型。生育期中等。品种感染冠銹病与稈銹病。相当抗散黑穗病与坚黑穗病。較抗瑞典稈蝇的危害。

分布地区：內高加索、克里木、卡查赫苏維埃社会主义共和国与烏克蘭的半干旱省份和干旱省份。

屬于該生态类型的品种有："哈尔科夫596"、"列伊捷維茨基"和"洛霍夫"。

草原生态类型　植株中等高，生叶性中等。周散圓錐花序。籽粒具有長壳。生育期短或中等。利用春季水分时，植株在初期生長迅速，此后，抗大气干旱与土壤干旱。品种喜温暖，抗銹病与黑穗病以及在分布地区能获得丰产。

分布地区：苏联森林草原地帶与草原地帶。

屬于該生态类型的品种有："草原人 648"、"克里木 90"等。

西西伯利亞生态类型　植株矮小或中等高，生叶性弱。籽粒針形，很少有長壳。品种在初期生長緩慢，抗旱春干旱。

分布地区：西西伯利亞森林草原地帶。

屬于該生态类型的品种有："鄂木斯克 6922"和当地品种。

內高加索生态类型　植株高大，生叶性良好。莖稈中等粗細，坚强不倒伏。籽粒帶長壳，很飽滿。品种較抗干旱，抗冠銹病、散黑穗病和瑞典稈蝇，中晚熟。該生态类型对于育种来講是非常有价值的。

分布地区：內高加索和苏联欧洲部分森林草原地区。

屬于該生态类型的品种有：分布很广的品种"苏維埃"。

地中海生态类型　植株高大或中等高。株叢形狀为匍匐型或中間型。莖稈坚强。圓錐花序疏松，下垂。籽粒很大。品种为晚熟或中熟，春化阶段長，光照阶段短。抗旱，特别在抽穗后的时間。成熟时要求高温。高度抗冠銹病与散黑穗病。

分布地区：中亞細亞和外高加索諸共和国。

屬于該生态类型的半冬性品种有:“比柴金納 11”、“比柴金納 602”和“比柴金納 956”等。

育种的任务与基本方向

为了滿足我国巨大的社会主义农業与工業的要求，燕麦的育成品种应該具有綜合的有經济价值的特性与性狀。在不同自然条件下进行育种时，对品种的某些要求可能相同的，例如:高額而稳定的产量和适合于机械操作等。但是，在不同的生态条件中，須用不同的方法获得高額而稳定的产量。

品种产量的結構在不同的自然条件下是不同的。在一些地区，植株大部具有正常發育的圓錐花序能获得高額产量，而在另一些地区，籽粒碩大能获得高額产量。在一些条件下(草原地区)，品种的抗旱性能保証获得稳定的产量，在另一些条件下(在北部)，品种的抗寒性能保証获得稳定的产量，在第三种条件中，早熟性和抗病性能保証品种获得稳定的产量。在草田农作制的条件下，品种应該对高度农業技术条件反应灵敏。

在森林冰沼原地帶，因为夏季短并且成熟期温度低，所以該地帶的条件对燕麦是很少适合的。在这些条件下应該进行早熟性(生育期为 70—75 天)和自抽穗至成熟期不要求高温的育种工作。

森林地帶因为水分充足和温度适中，所以栽培燕麦是适宜的。这里可以获得燕麦很高的产量。但是，这里燕麦在高度农業技术环境下常常要倒伏。所以，在該地帶育成对高度肥沃的土壤反应灵敏、并且抗倒伏的品种是头等重要的任务。同样，必須进行抗眞菌病害和进行产品品質方面的(即含蛋白質与脂肪高的)育种。

在森林草原地帶对于品种的要求除了与在森林地帶相同外，对于該地帶来講，培育抗旱的品种是很重要的。

在草原地帶，高額产量的获得与抗旱和早熟有关。在該地帶，

机械收割时不掉粒具有很大的意义，因为可以大大地减少損失。在草原地帶培育品种时，这些应該列为主要的任务。

在亞热帶地区，进行秋播时，应該在秋、冬、春时期栽培燕麦，因为这个时期降水最多。同时，这个时期的最初2/3是温和的，部分的温度較低，而以后則为炎热。在这些条件下，較晚熟的品种是优良的。在該地帶，品种同样必須要抗病和适合于机械收割。

产量育种　在我国燕麦分布的所有地帶获得了很好的产量（每公頃 20—25 公担）。在森林地帶与森林草原地帶以及草原地帶，在灌溉的情况下可获得更高的产量——每公頃 30—40 公担以上。例如，1950 年在列宁格勒国家育种站中，品种“金色雨”的原种每公頃的产量为 56 公担，而在莫斯科省哥洛門农業中等技术学校的教学农場中，在 7 公頃的土地上获得了每公頃 32.7 公担的产量（品种“莫斯科 315”）。在楚瓦什苏維埃社会主义自治共和国的甫尔納尔区的斯大林集体农庄中，經常获得燕麦的高額产量。1946 年在这个农庄中的 50 公頃土地上获得了每公頃 29 公担的产量。

为了在某些自然条件下获得燕麦的高額产量，必須育成具有符合于这些条件的产量結構的品种。燕麦产量結構的成分如下：每公頃的植株数，植株上的有效分蘖数，圓錐花序上的籽粒数和千粒重等。

为了获得高額的产量，必須使植株具有生物学上的抗性，同时每公頃的植株数不少于三百五十万株。特别在水分充足的地区，大量的有效分蘖能保証获得高額的产量。对潮湿气候地区的燕麦品种来講圓錐花序应具有高度的結实性。在森林地帶，对“金色雨”、“胜利”和“紀录”等品种来講，圓錐花序上应具有35—50 个双籽粒的小穗。

森林草原地帶的品种（例如“沙济洛夫 56”、“鄂木斯克 6922”等）在圓錐花序上同样应具有大量的小穗；森林草原地帶南部的品

种与草原地帶的品种(“哈尔科夫 596”、“苏維埃”、“草原人 648”和“列伊捷維茨基”等)的圓錐花序上平均具有 30 个左右的小穗。由地中海燕麦中所育成的品种——“比柴金納 956”和“比柴金納 11”的圓錐花序上的小穗数較少。

森林地帶的品种具有最高的千粒重;品种“伊安格娃·科伊杜”和“伊安格娃·阿果”具有特别重的籽粒(35—38 克)。广泛分布在森林地帶的品种,像“金色雨”、“胜利”、“莫斯科 315”与“紀录”等具有碩大的籽粒(30—37 克)。森林草原地帶的品种(“沙济洛夫 56”和“鄂木斯克 6922”)具有較低的千粒重(約 30 克)。草原品种(“克里木 90”、“列伊捷維茨基”和“哈尔科夫 596”)的籽粒較小(20—25 克)。

低的谷壳率在提高燕麦的产量中具有重大的意义。各品种的谷壳率为 20—40%,但視气候条件而定:在潮湿的地区谷壳率低,而在干旱的条件下谷壳率較高。通过选擇可以显著地降低品种的谷壳率。苏联育成的很多品种,具有低的谷壳率,例如“奥諾霍伊 547”(23—25%)、“当地一鬃”(平均 25%)、“苏維埃”(25—27%)和“鄂木斯克 6922”(25—28%)。

生育期長短的育种　在森林冰沼原地帶与森林地帶的北部,早熟性的育种是必需的。这里,必須育成自抽穗至成熟的时間非常短的品种;春化阶段应該是短的,而光照阶段是長的。

在森林地帶的中部与南部以及在森林草原地帶,品种应該是中熟的(同具有短春化阶段与長光照阶段的品种“金色雨”与“胜利”等相似)。

在草原地帶,必須育成具有短春化阶段与較短光照阶段的早熟品种。

在亞热帶地区,为了在冬季栽培燕麦,具有長春化阶段与短光照阶段的和自抽穗至成熟的时間長的半冬性品种地中海燕麦最为

适宜，因为这样就有可能使植物逃避干旱。

抵抗不良温度条件的育种　各种生态类型的大多数燕麦品种从出苗至抽穗的时間不要求高温，而抽穗后各种品种要求高温的程度不同。对于森林冰沼原地帶来講，必須育成在結实期抗寒的品种。北斯堪的那維亞生态类型的品种，例如品种“尼达尔”具有这种特性。

在森林地帶的条件下，同样必須进行品种不要求高温的育种。为了育种，可以利用东西伯利亞生态类型、北俄罗斯生态类型和欧洲窪地生态类型的品种。

在草原地帶，品种应該是耐热的。为了培育这样的品种，草原生态类型、內高加索生态类型与地中海生态类型的当地品种与育成品种可作为原始材料。

根据亞热帶地区的自然条件，品种在出苗至抽穗的时間应該抗低温。地中海燕麦品种对这个地帶的育种来講是極有价值的。

抗旱性育种　为了获得燕麦的高額而稳定的产量，在草原地帶、森林草原地帶南部地区和干旱亞热帶，品种的抗旱性具有非常重要的意义。在一些地区必須育成抗土壤干旱的品种，而在另一些地区必須育成抗大气干旱的品种。因为在苏联不同地帶的干旱来临的时間不同，抗旱性受各种不同的适应特性与性狀所决定。例如，在中亞細亞諸共和国的干旱亞热帶的条件下，品种应該在抽穗后抗旱。当地品种、草原地帶的品种和地中海燕麦品种是抗旱育种的优良原始材料。

抗病和抗虫育种　燕麦严重感染的病害有：冠銹病（*Puccinia coronifera* Kleb.)(該病發生在燕麦的叶上)、稈銹病(*P. graminis* Pers., f. *avenae*)、散黑穗病(*Ustilago avenae* Jens.)和坚黑穗病(*Ustilago levis* Magn.)（其孢子类似坚黑穗病的孢子，包圍在籽粒的外面）。

目前，抗銹病、特别抗冠銹病的育种具有重大的意义。不抗冠銹病的品种大大地减产。所以，培育抗冠銹病的品种是头等重要的育种任务。

地中海燕麦与沙地燕麦的类型与品种，以及普通燕麦的某些品种是十分抗冠銹病的。可以看到一定的規律性：分布在有利于銹病發生的温暖而潮湿地区的品种比分布在干旱地区的品种来得抗銹。例如，屬于內高加索生态类型的輕微地感染冠銹病与稈銹病的品种"苏維埃"，是从分布在內高加索温暖而潮湿地区的徹尔克斯自治省的当地燕麦中培育成的。从南欧燕麦中所育成的品种"維尔赫涅契 53"和森林地帶西部的許多当地品种是比較抗銹的。伊安格夫国家育种站从品种"維尔赫涅契 53"和森林地帶西部的許多当地品种中育成了品种"抗銹"，而斯廷德試驗站于上述当地品种中育成了屬于欧洲窪地生态类型的品种"早熟小斯廷德"。总之，內高加索生态类型、南欧生态类型和欧洲窪地生态类型的类型与品种是抗各种銹病的。

最抗冠銹病的是地中海燕麦。在这个种內具有抗各种銹病与黑穗病的类型。目前，在中亞細亞和外高加索的諸共和国已將地中海燕麦应用于栽培中了。

为了育成抗銹品种，必須广泛地利用地中海燕麦来与普通燕麦各种品种进行杂交育种。这些种容易杂交成功，并且获得結实多的后代。杂种高度抗銹病，特别抗冠銹病。

沙地燕麦非常抗冠銹病，可惜这些种与普通燕麦不能杂交。可以利用阿比西尼亞燕麦作为媒介者，因为阿比西尼亞燕麦与沙地燕麦杂交容易成功。获得的杂种 (*A. strigosa* × *A. abyssinica*或 *A. brevis* × *A. abyssinica*) 再与普通燕麦杂交。

燕麦所有的种与品种几乎均感染稈銹病。較抗稈銹病的品种有：屬于北俄罗斯生态类型的品种"馬吉斯特拉里"和屬于欧洲山

地生态类型的品种“哈尔科夫 596”。

改造品种的本性和以后在人工接种的环境中对抗銹的类型进行鑒定与选擇，在抗这两种銹病的育种中具有重大的意义。

育成抗散黑穗病与坚黑穗病的品种是育种的重要方向。沙地燕麦是抗散黑穗病的，而地中海燕麦是抗这两种黑穗病的。最抗黑穗病的是屬于南欧生态类型的品种“馬克頓”。根据其性狀与特性，这个品种是屬于地中海燕麦与沙地燕麦間的中間型品种。有可能，这个品种的原始材料是由于上述兩种燕麦天然杂交而获得的。

抗病育种时鑒定的方法与时間見表 12。燕麦品种抗瑞典稈蝇的特性同样是有价值的。在燕麦欧洲山地生态类型、內高加索生态类型和其他生态类型的品种間有着抗瑞典稈蝇的品种。抗瑞典稈蝇的品种有“哈尔科夫 596”、“列伊捷維茨基”和“洛霍夫”。

表 12. 燕麦病害記載的时期与方法

記載时期	病名	項目
抽穗后 5—7 天	白粉病，細菌褐色斑点病	叶子感染面的百分数
乳熟期或抽穗后 12 天	冠銹病	等級标准 №2
在取束样时	花叶病	發病植株的百分数
在分析束样时	稈銹病	等級标准 №1
同上	黑穗病	罹病圓錐花序的百分数

适合于机械收割的育种　对巨大的社会主义农業来講，适合于机械收割的、特别是康拜因收割的品种具有重大的意义。为此，首先品种应該是不倒伏的。屬于欧洲窪地生态类型的品种：“莫斯科 315”、“馬吉斯特拉里”、“金色雨”和“胜利”等具有特别坚强的莖稈。內高加索生态类型与草原生态类型的品种只有在本地区的条件下抗倒伏，而栽培在較北部的与潮湿的条件下，它們就表現倒伏。

为了进行机械收割、特别是康拜因的收割，抗落粒的品种，特别对草原地帶与森林草原地帶来講具有重大的意义。为了育成抗落粒的品种，必須利用特别抗落粒的欧洲窪地生态类型与草原生态类型的品种。

产品品質的育种　在利用燕麦作为飼用或食用时，籽粒內含有很多的蛋白質与維生素具有重大的意义。裸粒燕麦（虽然在生产实踐中單位面积产量通常低于有壳燕麦）具有最高的食用价值。

但是，全苏植物栽培研究所拉甫利科娃(С. П. Лаврикова)在对裸粒燕麦进行專門研究后，确定了在这个类群中的燕麦具有在籽粒产量上不低于有壳燕麦的品种（根据全苏植物栽培研究所的登記目录有№1796，2311，8478 和 1776 等）。她同样确定了裸粒燕麦較有壳燕麦要求栽培条件較严格。裸粒燕麦品种必須早播并且复土宜淺。裸粒燕麦的播种地段应該是很肥沃的；在生長过程中必須施追肥。只有在这样一些条件下才能获得每公頃30公担以上的产量，这样的产量不低于有壳燕麦的优良品种。

用裸粒燕麦与高产的有壳沙地燕麦品种或与地中海燕麦品种杂交的方法，同样可提高裸粒燕麦的产量。

育种原始材料的利用

苏联育成的品种中几乎有一半是从当地品种中用个体选擇法育成的；例如，克里木国家育种站的品种“克里木 90”是从屬于草原生态类型的当地品种中选出的；法林育种站的品种“馬吉斯特拉里”、“霞特卡 6522”和“紀录”是从北俄罗斯品种中育成的；奥諾霍伊試驗站的品种“奥諾霍伊 213”是由东西伯利亞生态类型的当地燕麦中育成的。

在育种中利用外地的当地品种也是很有价值的。例如，品种“察金 1812”（察金育种站）是从澳洲燕麦中育成的，品种“比柴金

納 11” 是由西班牙燕麦中育成的，品种“比柴金納602” 是在阿捷尔拜疆育种站由突尼斯当地品种中育成的，而品种“阿利斯塔塔7”(阿拉木圖試驗站)是由赫尔松燕麦中育成的。

气候馴化的材料对育种来講同样具有某种意义。例如在卡馬林育种站，从克拉斯諾雅尔斯克边区的已气候馴化了的欧洲窪地生态类型“卡查庆·普罗勃什捷伊”燕麦中育成了品种“寵兒”和“突击队員 883”。

許多育成品种可作为育种的原始材料。从品种“米耳頓”中用选擇的方法育成了品种“米拉日”(在法林育种站)和有名的瑞典品种“金色雨”与“胜利”。从品种“胜利”中也育成了品种“吉普”。从波蘭的老品种“捷沃多吉亞”(該品种由苏格蘭当地燕麦中育成的)中育成了品种“維尔赫涅契 53”；从品种“彼脫庫·洛霍甫”中育成了品种“黄色安东宁”。

育 种 方 法

有性杂交　用有性杂交的方法来获得新的原始材料对燕麦育种来講具有重大的意义。燕麦品种間杂交，特别是当地品种与优良的标准品种杂交最为普遍。例如，屠龙国家育种站用巴拉岡地区的当地燕麦与“杜巴甫”燕麦杂交所育成了品种“巴伊卡尔”；品种“奥勒尔”是由兩个育成品种——“胜利”与“洛霍夫”杂交所获得的；伊安格夫育种站的品种“伊安格娃·科伊杜”(“黎明”)由“洛霍夫”与“赫捷”杂交而获得的。为了杂交，选擇育成品种与当地品种时，必須考虑到品种有价值的各种經济性狀及它們对發育条件的要求。

根据馬尔采尼齐娜 (К. К. Марценицина) 和拉甫利科娃的材料，在裸粒燕麦与有壳燕麦杂交时，杂种第一代的特点是表現混合遺傳性，因为在單个圓錐花序上具有有壳籽粒与裸粒籽粒。她們

已确定，环境条件对于有壳性与裸粒性的發育是有影响的。当栽培在优良的發育条件(高度肥沃的土壤和早播等)下时，在圓錐花序上就形成較多的裸粒小穗和較少的有壳小穗。这个事实証明，显性是符合于生長条件的。第二代有壳植株与裸粒植株間的比例同样視栽培条件而定。为了育成裸粒品种，必須从培育在高度农業环境中的該杂种群体中选擇具有最高生产力的、籽粒碩大而裸粒的植株。

有性杂交在育成抗病品种时具有重大的意义。普通燕麦与地中海燕麦的种間杂种是抗病育种方面特别有价值的材料，因为地中海燕麦对銹病与黑穗病是同时免疫的。这些种杂交容易成功并且能获得結实多的杂种。在沙济洛夫国家育种站所育成的品种"沙济洛夫 30－H－15"可作为这些种杂交而育成了品种的例子。

在培育具有綜合抗病性品种时，特别在沙土地区育种时，利用沙地燕麦与普通燕麦杂交具有重大的意义。

但是，直接用这些种杂交不能成功，因为第一代通常是不結实的。为了克服不可交配性与不結实性，必須采用米丘林所建議的媒介法。当沙地燕麦与普通燕麦杂交时可用阿比西尼亞燕麦作媒介。

無性杂交 燕麦的無性杂交法还很少研究过。但是，这个方法特别在种間杂交（这些种在有性杂交时获得不結实的后代）时(例如在沙地燕麦与普通燕麦杂交时)是十分有展望的。

奥西波夫在梁贊育种站曾进行了無性杂交。他获得了种間远緣杂种 (*A. brevis*× *A. sativa*)。为了获得种間远緣杂种，可將 *A. brevis* 的胚嫁接到品种"莫斯科 315" 的胚乳上和將品种"胜利"的胚嫁接到 *A. brevis* 的胚乳上。嫁接当年在植株上还沒有發現形态学上明显的变异，但是在以后几年出現了具有不同顏色的籽粒(白色的与棕色的)的植株。以后这些植株的后代稳定了。

奥西波夫在品种間杂交时將品种“胜利”的胚嫁接到“金色雨”的胚乳上。在嫁接当年的植株上沒有看到任何变异。

在下一年重复嫁接时，获得了籽粒色發生变异的植株。

在上述育种站中获得了普通燕麦与無芒雀麦草的無性杂种。將無芒雀麦草的胚移植到普通燕麦的胚乳上的結果获得了5株植株，其中4株是雀麦草与品种“莫斯科315”杂交的，1株是雀麦草与裸粒燕麦杂交的。全部嫁接植株較雀麦草更健壯。嫁接結果可以看到在莖稈、叶片和圓錐花序方面發生了很大的变异。植株傾向于普通燕麦，籽粒較雀麦草为大。

燕麦育种上無性杂交的利用，为創造具有經济价值的特性与性狀、抗各种病虫害的新品种开辟了广闊的前途。

成　就

目前我国已划定栽培区的大多数品种是由祖国的育种家們所育成的。在偉大的十月社会主义革命后，我国在燕麦育种方面获得了特别巨大的成就。

維尔赫湟契育种站在燕麦育种上具有很大的成就。在該育种站中已育成了品种“苏維埃”，这个品种在內高加索与烏克蘭、别洛露西亞苏維埃社会主义共和国和中亞細亞諸共和国与外高加索諸共和国的中央黑鈣土諸省中，已广泛地划定了栽培区（1950年为60个省和边区）。

莫斯科季米里亞捷夫农学院育成的品种“莫斯科315”和哈尔科夫国家育种站所育成的品种“哈尔科夫596”同样也广泛地划定栽培区了。

具有卓越成就的有下列其他育种机关。在卡馬林国家育种站育成了品种“寵兒”与“突击队員883”；在屠龙育种站育成了品种“屠龙86/5”；在察金育种站育成了品种“草原人648”与“察金

1812”；在沙济洛夫育种站育成了品种“沙济洛夫 56”；在法林育种站育成了品种“米拉日”、“馬吉斯特拉里”和“紀录”；在奥諾霍伊育种站育成了品种“奥諾霍伊547”；在立陶宛育种站育成了品种“吉魯尼斯”和“斯基普罗沃列斯”；在伊安格夫育种站育成了品种“伊安格娃·阿果”与“伊安格娃·科伊杜”；在普里耶庫利育种站育成了品种“白色普里耶庫利”；在斯廷德育种站育成了品种“早熟小斯廷德”；在亞庫梯育种站育成了品种“馬岡 44”；在克里木育种站育成了品种“克里木 90”。在全苏植物栽培研究所中育成了品种“奥勒尔”，而在西伯利亞谷物研究所中育成了品种“鄂木斯克 6922”。

所有这些品种在我国某些地区已划定栽培区了。此外，許多当地品种在 18 个省份中已划定栽培区了，这些当地品种中最有价值的品种有：在阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国划定栽培区的当地品种“凱达别克”，在基洛夫省和烏德摩尔梯苏維埃社会主义自治共和国划定栽培区的当地品种“当地一鬃”和在亞庫梯苏維埃社会主义自治共和国划定栽培区的当地品种“波克洛甫”。

大　麦

栽培意义

大麦是我国分布很广的最重要的作物之一。大麦的籽粒可作为精飼料；在亞热帶与草原地帶，它代替了燕麦。大麦的籽粒是啤酒釀造工業的主要原料。它同样具有很大的食用意义：可以利用它来磨粉、制大麦米与通心粉。

苏联大麦的栽培面积，次于小麦、黑麦与燕麦而占第四位。它在任何地帶均可播种，自極圈到亞热帶都包括在內。在高山地区，大麦超过其他作物，直达农業的最高界限。

大麦主要的栽培面积是在莫洛托夫省、基洛夫省、沃洛果达

省、列宁格勒省及其他諸省。在西西伯利亞与东西伯利亞，大麦是極重要的作物。

大麦广泛地分布在草原地帶(內高加索、伏尔加河沿岸)的干旱地区，例如罗斯托夫省、薩拉托夫省、古比雪夫省、契卡洛夫省及克拉斯諾达尔边区与斯达維罗宝里边区。

苏联大麦的整个播种面积几乎有三分之一是在烏克蘭苏維埃社会主义共和国。

相当大的大麦栽培面积集中在卡查赫苏維埃社会主义共和国与基尔吉兹苏維埃社会主义共和国。在中亞細亞諸共和国与外高加索各共和国，大麦是非常重要的飼料作物。

在苏联，春性品种占据着大麦栽培面积的大部分。冬大麦的栽培面积則較小，它們主要是栽种在中亞細亞各共和国与外高加索各共和国以及內高加索与克里木省。

因为大麦的分布范圍很广，苏联大部分育种站均从事于該作物的研究工作。在森林冰沼原地帶，全苏植物栽培研究所的北極試驗站以及北極农業、畜牧業、工業研究所的伊加尔試驗站均从事于大麦的育种工作。

在森林地帶的欧洲部分进行大麦育种工作的有：列宁格勒国家育种站、法林国家育种站、普里耶庫利国家育种站、斯廷德国家育种站、伊安格夫国家育种站、立陶宛国家育种站；在西伯利亞有：屠龙育种站、卡馬林育种站及西伯利亞谷物研究所。

在森林草原地帶的欧洲部分，維尔赫涅契育种站与哈尔科夫育种站均从事于大麦的育种工作。

在苏联南部草原地区，广泛展开育种工作的有：全苏李森科遺傳育种研究所、克里木育种站与克拉斯諾达尔育种站、全苏植物栽培研究所的庫班試驗站。在草原地帶的东南部进行大麦育种工作的有克拉斯諾庫特育种站。在卡查赫苏維埃社会主义共和国的干

旱草原进行大麦育种工作的有卡拉岡定育种站与阿拉木圖育种站。

在干旱亞热帶地区，在烏兹别克苏維埃社会主义共和国进行大麦育种工作的有米留金育种站；在南卡查赫斯坦进行大麦育种的有克拉斯諾沃陀帕德育种站；在塔什克苏維埃社会主义共和国进行育种工作的塔什克育种站。在外高加索亞热帶地帶进行育种工作的有格魯吉亞育种站、阿捷尔拜疆育种站及其他育种站。

形态学和生物学

植株的描述 栽培大麦 (*Hordeum sativum* Jessen) 屬禾本科。植株为一年生，分春性与冬性兩种。莖稈直立或起初是匍匐的，中等高。叶鞘与叶片几乎均为光滑(無茸毛)；叶舌短小；叶耳很大且寬，一个重叠在另一个上。叶片的長与寬各各不同，天藍色，具有蜡層，或暗綠色。花序——穗有时分枝。穗軸由节片組成，在穗节上着生1—3个一朵花的小穗。因此有六稜与二稜大麦之分(圖12)。护穎披針形，小且窄，具有細而短的芒。花穎2枚，在它們之間着生具有二裂羽狀柱头的子房；外穎寬，脉5条，在頂端具有長芒。無芒类型有三裂附加物 (фурок) 替代芒；穎上很少無芒、無附加物或短芒者。帶壳大麦的花穎与籽粒联在一起，很少不联合而籽粒裸露的。从內穎的外部看，在籽粒的基部有一条刺毛，这条刺毛具有各种長短不同的茸毛。帶壳籽粒外穎的脉呈鈍鋸齿狀或为光滑的。不帶壳的穎果闊紡錘形。

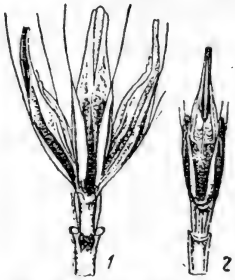

圖 12. 大麦小穗着生在穗上的位置
1.六稜， 2.二稜。

生長和發育的生物学 大麦屬于生育期短的植物。早熟的春

性品种的生育期为 60 天，而最晚熟的为 90—110 天。大部春性品种，特别是早熟品种的春化阶段是非常短的，而冬性品种则为中等長。为了通过光照阶段，大麦要求不断光照。北部諸省的大麦光照阶段最長。南部地区的大麦具有最短的光照阶段。大麦不要求高温。大麦的幼苗能耐春霜，虽然有时它們叶片頂部要冻坏。大麦籽粒于 1°C时开始發芽。大麦要求水分，但是由于早熟与早播的緣故，因而逃避了干旱。大麦对土壤条件的要求不很严格，但是只有在肥沃的土壤上才能获得丰收。

开花的生物学　大麦是自花授粉植物，但是有时也进行异花授粉。在不良的天气条件下(在草原地帶是指干旱条件，而在北部地帶則指下雨天或冷涼的天气)，大麦在穗尙未抽出叶鞘时即开花。在草原地帶的下雨天，而在北方的温暖干旱天气，可以看到开穎式开花的現象(圖 13)。

圖 13. 大麦的开穎式开花

通常当穗抽出叶鞘时，大麦即开花；位于叶鞘边緣的花朵有时为开穎式开花，而位于相反方向的包在叶鞘內的穗則为閉穎式开花而进行授粉。

二稜大麦类型“奴頓斯”未充分發育的側花，通常是开穎式开花。六稜大麦品种开穎式开花多于二稜大麦品种。

大麦的柱头与花粉同时成熟。还在关閉的花中，花葯就已破裂，花粉即散布在自己同一朵花的柱头上。此时，如果天气条件良好，花穎即張开，花絲伸長，在花絲上的花葯高举出花朵，然后倒挂下来，而花葯中剩余的干花粉即散落在空气中(圖 14)。所以，通常只有在自花授粉后，花才开放。在开穎式开花的情况中，已經自花授粉的花朵

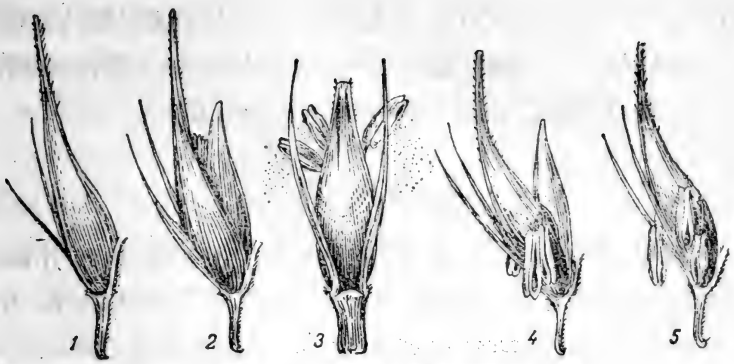

圖 14. 大麦花朵开放的順序

1. 花葯在关閉的花中(6 时零 2 分)，2. 花朵待开放(6 时零 4 分)，3. 花葯自花朵中伸出(6 时零 5 分)，4. 花葯挂在花絲上，花粉已散开(6 时零 6 分)，5. 花朵关閉(6 时 48 分)。

可以用别的散布在空气中的花粉进行輔助授粉。

在一个穗上，首先开花的是穗中部的中間的几朵花，然后穗的上部与基部的花开放。六稜大麦的側花，通常直至中間的花开完后才开放。

在一个穗上同时开放的可以有 4—6 朵花，有时 10—11 朵，甚至有 30—40 朵花。一株植株开花的时間为 8—9 天。在温暖天气(10°C以上)，开花从 6 时开始，最迟为 6 时半至 8 时，以后开花减少，至中午即行停止。某些品种自下午 3 时至 5 时可以看到第二次盛花，此后，开花再减弱，至下午 7 时—8 时开花即告停止。

为了获得杂种种子，母本花需去雄。頂芒露出叶鞘时即去雄。从叶鞘中取出穗，剪去其上部，然后除去下部發育不全的小穗及所有側小穗。剪去芒，以便同时剪去上部 3 个花穎。用小鑷子的尖端通过花的頂端除去花葯。为了授粉，必須收集父本品种植株的成熟花粉授与母本花朵。授粉是在去雄后 1—2 天进行。

为了在自由授粉情况下获得品种間杂种，母本穗的花朵应該去雄并且不隔离。在去雄的穗上是开穎式开花的。在受精选擇性的

情况下，为了获得杂种种子，在大麦田上空往往需要足够的花粉。但是，在不良的天气，在大麦田上空的花粉是很少的，因此在这样的条件下品种間的自由授粉不会获得良好的效果。

育种原始材料

大麦屬 (*Hordeum*) 包括 20 个种，其中在苏联有 12 个种：*H. sativum* Jessen, *H. spontaneum* S. Koch., *H. bulbosum* L., *H. leporinum* Link, *H. secalinum* Schreb., *H. Bogdanii* Wilensky, *H. violatium* Boiss. 及 Huet., *H. sibiricum* Rochev., *H. brevisubulatum* (Trin.) Link, *H. turkestanicum* Nevski 等。栽培种只有一种—— *H. sativum*, 其余为野生种。最接近栽培种大麦的野生种是 *H. spontaneum*，这种大麦分布在中亞細亞、外高加索、西南亞、伊朗和阿富汗。

在育种中利用大麦野生种的工作至今尚未进行。

因为大麦广泛地分布在各种自然条件下，所以形成了大量的生态类型。根据生物学特性与形态学性狀，这些类型之間很易区别，这些类型适应于形成它們的那些自然条件。

下列的生态类型在育种上具有極大的意义：北方生态类型、北斯堪的那維亞生态类型、东西伯利亞生态类型、远东生态类型、西欧生态类型、草原生态类型、內高加索生态类型、高加索山地生态类型、阿捷尔拜疆-达格斯坦生态类型、阿尔明尼亞-格魯吉亞生态类型、阿尔明尼亞生态类型、阿那托里生态类型、土耳其斯坦生态类型。

北方生态类型 該类型的植株中等高或高。莖稈易倒伏。幼苗具有狹窄的叶片。芒比穗長一半；成熟前容易掉粒。籽粒中等大、細長、壳薄。包裹着穎果的外穎逐漸变成芒。該生态类型包括早熟与極早熟品种，这些品种自抽穗至蜡熟期很短，为 20—27 天，而

自出苗至抽穗則較長，为 32—45 天。春化阶段很短，以致在用春化的种子播种时生育期也不縮短。光照阶段長。該类型的大多数品种均感染眞菌病。相当抗病的品种則很少發現。

分布地区：森林冰沼原地帶与森林地帶的北極圈地区（卡列里芬蘭苏維埃社会主义共和国、阿尔汉格尔斯克省、沃洛果达省、基洛夫省、烏拉尔附近、西西伯利亞）。

該生态类型的品种对栽培大麦的極北地区的大麦育种来講是优良的原始材料。

屬于該生态类型的品种有："北極 14"、"达尔文"及当地品种。

北斯堪的那維亞生态类型　植株高大。莖稈不倒伏。幼苗具有寬而大的叶片。穗通常为六稜。芒比穗要長 1/2—1 倍。成熟时，芒成扇形散开。籽粒中等大，壳薄。早熟（65—75 天）。在整个类型中，自抽穗至成熟的时期最短（20—27 天）。出苗至抽穗的时期为 45—48 天。春化阶段短，光照阶段長。品种比較抗銹，但也感染銹病；喜湿；成熟期不要求高温。

分布地区：科米苏維埃社会主义自治共和国。北斯堪的那維亞生态类型的品种在森林冰沼原地区表現生产力高。

屬于該生态类型的品种有："伊沃杜姆"、"机器"、"霍利脫"、"紐馬英"等。

东西伯利亞生态类型　植株中等高。莖稈不倒伏。穗較窄，中等長，疏松。芒較穗稍長。籽粒細長，壳薄。品种表現早熟。出苗至抽穗期較抽穗至成熟期長一倍。春化阶段很短。光照阶段長。銹病感染率中等，抗早春干旱。

植株在最初阶段生長緩慢，因而逃避了春旱。在該地区表現生产力很高。在东西伯利亞，对于育种及实踐上的利用来講是有利的。

分布地区：东西伯利亞（低湿松林地区及森林地帶）。

屬于該生态类型的品种有："徹尔沃湼兹"、"阿穆尔"、"查拉利

涅兹”、“克拉斯諾雅尔斯克 74”以及当地品种等。

远东生态类型　植株很高且粗，莖稈相当坚强，上部节間很長。植株出叶茂盛。叶片長而寬，下垂。穗軟，長，寬，疏松而小，成熟前弯曲。芒短。籽粒中等大，谷壳率中等，易脫粒。品种为中晚熟。出苗至抽穗期長，而抽穗至成熟期短。春化阶段中等長。在春化时，生育期縮短 2—5 天。光照阶段長。在成熟期要求高温。比較抗銹。在分布地区丰收。喜湿。在分布地区生产力高。

分布地区：沿海边区。

屬于該生态类型的品种有：“战士”和当地品种。

西欧生态类型　植株高大。莖稈粗，通常不易倒伏。叶片很長，中等寬，下垂。穗很長，窄而疏松。芒長。粒大，壳薄。品种为中等早熟（85—90 天）。出苗至抽穗期比抽穗至成熟期几乎長一倍。分冬性类型与春性类型。冬性类型具有長的春化阶段；春性类型具有中等長的春化阶段。光照阶段長。大部品种較抗眞菌病。喜湿。冬性品种中等抗寒。为高生产力类型。在該生态类型中，二稜冬性品种是有价值的。該生态类型按其生产力来講是很有价值的。比較抗眞菌病并且不倒伏。用于啤酒釀造的某些品种屬于該生态类型。

分布地区：苏联欧洲部分。

該生态类型的品种根据綜合的在經济上有价值的特性与性狀来講，是其分布地区进行育种的非常良好的材料。

屬于該生态类型的品种有：“維涅尔”、“黃金”、“霞特卡 6040”、“庫蓋雪夫斯基”、“維尔赫涅契 6”、“維尔赫涅契 8”、“耶甫洛畢烏姆 353/133”、“奴頓斯 8/71”、“克罗格利克 188/49”、“烏門”、“敖德薩 9”、“卡查赫·奴頓斯”以及当地品种等。

草原生态类型　植株高度中等以上。莖稈不倒伏。分蘖力中等。叶片長，寬度中等，下垂，抽穗时为灰藍色。穗不長，稍下垂。芒較粗。籽粒不大，壳中等薄。中等早熟（65—85天）。春性品种出

苗至抽穗期較短于抽穗至成熟期。春化阶段短，光照阶段中等或短。中度感染銹病，但也有抗銹类型。品种抗旱。在最初阶段生長迅速。該生态类型包括冬性品种及春性品种。

分布地区：苏联草原地帶、南部与东南部。

該生态类型的品种对草原地帶育种来講是有价值的。

屬于該生态类型的品种有：春大麦——“格魯舍夫”、“克里木17”、“克里木301”、“梅奇庫姆46”、“巴里杜姆32”、“巴里杜姆43”、“巴里杜姆45”；冬大麦——“克罗格利克21”、“巴里杜姆16”等。

內高加索生态类型　植株高大，分蘖力强。莖稈易倒伏。穗長，較細，有时下垂。籽粒不大，易落粒。該生态类型的冬大麦具有長的生育期，春大麦为中等早熟或中等晚熟。具有抗叶銹病、白粉病、坚黑穗病的类型。在成熟期需要高温。中等抗旱。丰产。該生态类型的大麦冬性品种是最抗寒的，这有利于在內高加索地区及其他草原地区栽培冬大麦。

分布地区：克拉斯諾达尔边区、斯达維罗宝里边区、罗斯托夫省；有时卡查赫苏維埃社会主义共和国也有分布。

屬于該生态类型的冬性品种有：“紅色礼品”、“克拉斯諾达尔2929”、“莫兹托克”及当地品种等。

高加索山地生态类型　植株高度为中下。莖稈輕微倒伏。出叶中等。叶片長与寬中等，下垂。成熟前穗常常为紫色，并且于成熟前下垂。芒粗，長中等。籽粒長而大，壳中等薄。品种早熟，在成熟期不需高温。

分布地区：克拉斯諾达尔斯克边区与斯达維罗宝里边区的山区。

屬于該生态类型的品种有：“少先队員”及当地品种等。

阿捷尔拜疆-达格斯坦生态类型　植株高大，叶長而寬。莖稈較粗而坚固。穗大，直立或下垂。芒粗，呈深鋸齿狀。粒大。冬性

品种具有長的春化阶段及短的光照阶段。春性品种为中等早熟。在結实期要求高温。冬性品种抗寒力弱，但在分布地区越冬良好。

分布地区：阿捷尔拜疆苏維埃社会主义共和国与达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的低緯度地区。

屬于該生态类型的大部为冬性品种："西尔万达納"及当地品种等。

阿尔明尼亞-格魯吉亞生态类型　株高与分蘖力中等。叶片中等長而窄，稍下垂。穗中等大，短而寬，密度中等，成熟前稍下垂。常見的是二稜类型。芒長而粗，深鋸齿狀，易断。籽粒中等大。品种中等早熟，抽穗至成熟期較長。在成熟期要求高温。抗旱。許多品种抗瑞典稈蝇。在分布地帶为丰产类型。

分布地区：阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国以及格魯吉亞苏維埃社会主义共和国。

屬于該生态类型的有："科利赫科姆 10/30"、"庫班人"、"奴頓斯 147"及当地品种等。

阿尔明尼亞生态类型　植株低矮或中等高。分蘖力中等。叶片窄，中等長。莖稈細長。穗不下垂，大部为二稜。籽粒相当大。品种为早熟及中等早熟，高度抗旱或中等抗旱，感染散黑穗病及中度感染銹病；在分布地帶丰收。該生态类型的品种对卡查赫苏維埃社会主义共和国和基尔吉兹苏維埃社会主义共和国的干旱地区，以及俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的东南部的育种来講是很有价值的。

分布地区　阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国、卡查赫苏維埃社会主义共和国及基尔吉兹苏維埃社会主义共和国以及俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国东南部。

屬于該生态类型的品种有："梅奇庫姆513"、"彼尔西庫姆64"、"彼尔西庫姆 143"及当地品种等。

阿那托里生态类型　植株相当高。分蘖力中等。莖与叶被有蜡層。叶片中等長与寬，下垂。穗中等大，直立，成熟前不折断。分冬性与春性类型。芒粗，中等長，不掉落。籽粒大，壳中等薄。脫粒难。品种为中等晚熟，抽穗至成熟期較長。在結实期要求高温。抗旱。因为产量高，所以在干旱地区对育种来講是有价值的。

分布地区：苏联南部地区。

屬于該生态类型的品种有："梅奇庫姆 8955"、"特列皮"及当地品种等。

土耳其斯坦生态类型　植株低矮或中等高。分蘖力弱或中等。叶片中等長或短。穗很粗糙，短或中等長，成熟前不下垂；芒粗。籽粒中等大或大，壳厚。品种早熟或中等早熟，抽穗至成熟期很長。抗旱，严重感染眞菌病。該生态类型的品种的产量中等或低，很少是丰产的；分春性与冬性；是中亞細亞干旱地区进行育种的优良原始材料。

分布地区：中亞細亞諸共和国。

屬于該生态类型的品种有："奴頓斯 27"、"德柴-帕普斯脫"、"霍尔特柴 122"、"霍尔特柴 18"及当地品种等。

育种的任务与基本方向

在所有的地帶必須育成在高度农業技术条件下丰产的大麦品种，这些品种即使在不良气候条件的年份也能获得稳定的产量。育成适于机械收割，也就是育成不倒伏与不掉粒的品种同样是必要的。同样必須注意到抗病虫害的育种。

从大麦多方面的利用看来，产品品質的育种具有重大的意义。必須育成适合于食用、飼用、釀造啤酒用的品种。

在森林冰沼原地帶，大麦是主要的、也可以說是唯一的谷类作物。在該地帶育种的主要任务之一是育成早熟的品种，即 60—70

天就成熟。因为夏天时常寒冷，所以必須育成抗寒的并且特别在結实期間不要求高温的品种。

森林地帶的优良条件(土壤湿潤与肥沃)以及那里草田农作制的实行就要求育成高度耐肥沃土壤的大麦品种。

育成抗稈銹病、叶銹病、坚黑穗病、散黑穗病和条紋病等的品种同样是重要的。

在森林草原地帶，大麦品种应該适应于上述地帶的要求。此外，在該地帶必須育成抗瑞典稈蝇的品种。在中央黑鈣土地帶的某些省份，大麦品种对瑞典稈蝇的抵抗力就可决定其栽培是否可能。在这里，必須进行抗旱育种。

在草原地帶，对于抗旱、抗散黑穗病、坚黑穗病、銹病、条紋病的育种是必要的。此外，对于冬种品种来講，提高越冬性的育种是很重要的。

在亞热帶地区，春大麦是在秋季进行播种。其生長和發育与冬大麦相同，是在秋冬期間进行的。

在干旱的亞热帶地区，春大麦主要栽培在旱地(非灌溉地)上，在灌溉地上只栽培冬大麦。对于干旱的山麓地区来講，由于水分不足，必須育成抽穗前是抗寒的、抽穗后是耐热的和抗旱的早熟品种。

对于中部山地的旱地来講，中早熟的品种是最好的。

因为亞热帶的冬季温和，故冬性品种可以具有中等的抗寒性。在干旱的亞热帶地区，抗銹与抗散黑穗病的育种是育种的重要方向之一。

产量育种 大麦是高产作物。在我国，农業先进者获得了每公頃 40 公担以上的产量。庫尔斯克省白城区的“卡沙尔”国营农場的生产小組長苏利成科 (В. Г. Шульженко) 在 1947 年于 38 公頃的土地上获得了大麦“奴頓斯 187”每公頃 39.73 公担的产

量。在克拉斯諾达尔边区拉宾区的“伏罗希洛夫”集体农庄的生产小組長加伊托利娜(А. Гайторина)在8公頃的土地上获得了大麦“科利赫庫姆10/30”每公頃34公担的产量。

考虑到由于进行草田輪作制以及施入大量肥料而田地肥力日益增長的情况，必須育成耐肥的丰产品种。

大麦产量結構的因素如下：每公頃的株数，有效分蘖数，一穗上的籽粒数和千粒重等。

为了获得每公頃預定的植株数，品种在其生物学特性上应該适应于它們培育地区的那些自然条件。二稜大麦通常具有很高的有效分蘖。一穗上的籽粒数六稜大麦較多；在一个大的穗上籽粒数达50粒；二稜大麦每穗上則为28—38粒。大麦品种的千粒重为25--49克。同时可以看到一定的規律。亞热帶地区的大麦的籽粒最大，其千粒重为40—49克。例如，塔什克苏維埃社会主义共和国的品种“霍尔特柴18”籽粒的千粒重为42—47克，而品种“奴頓斯27”千粒重为42—45克。高加索冬大麦品种籽粒的千粒重达47—49克(“西尔万达納”等)。草原地帶的大麦籽粒較小，千粒重为32—36克。苏联欧洲部分森林草原地帶的大麦具有較重的籽粒，千粒重为39—47克，通常为43克左右。在森林地帶，大麦的籽粒同样是相当大的(“維湟尔”、“霞特卡6040”)。西伯利亞的大麦籽粒小。东西伯利亞生态类型的品种“徹尔沃湟兹”的千粒重为25—31克。

在草原地区，以草原生态类型的优良大麦品种与亞热帶的外高加索大麦(尤其是与阿捷尔拜疆大麦)杂交，可以增加籽粒的大粒性。較大粒品种“敖德薩14”就是这样育成的。

在栽培大麦的北部地区，为了增大大麦的籽粒，以东西伯利亞生态类型的品种与西欧生态类型的品种(“維湟尔”等)杂交是合适的。除了籽粒的大粒性外，在一穗上具有更多的籽粒数也是必要

的。对于二稜大麦来講，应該不少于 28—30 顆籽粒，而对于六稜大麦来講，則为 40—45 顆籽粒。为了获得二稜大麦的高額产量，每一株上必須具有好几个(2—4 个)結实穗(視品种而定)。在用有性或無性杂交的方法培育品种时，必須將杂种培育在高度农業技术环境下。在森林地帶及森林草原地帶，通过对品种內大粒性的选擇，并培育在高度农業环境下可以增加籽粒的大粒性。

生育期的育种　所有大麦的品种均具有較短的生育期。最晚熟的春性品种自出苗至成熟共需 90—110 天，而早熟品种則为 60—75 天。

对于森林冰沼原地区、森林地帶的北部、东西伯利亞，以及对于草原地帶的干旱地区与干旱亞热帶的非灌溉地区来講，必須育成早熟的大麦品种。

北部地区与南部地区的早熟品种具有相同的生育期，但在各时期和阶段發育上差别显著。北方大麦的特点是从出苗至抽穗的时期較長，而自抽穗至成熟时期則較短；森林冰沼原的大麦，該时期則特别短。干旱亞热帶的与南部草原地区的大麦，通常出苗至抽穗期短于抽穗至成熟期。塔什克苏維埃社会主义共和国、烏兹别克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国山麓地区的大麦，自抽穗至成熟时期特别長。

在森林地帶与森林草原地帶的条件下，大麦的中熟品种是最丰产的。甚至在草原地帶的条件下，当雨水充足时，大麦中熟品种也能获得較高的产量。

在亞热帶地区，当秋播时，如果干旱来得早，品种可能是春性的晚熟品种。在冬大麦秋播时成熟較春大麦早 10—15 天。

越冬性育种　在冬大麦分布的地区，特别在克里木与內高加索的草原地区，必須进行越冬性(抗低温)的育种。

克里木与內高加索的冬大麦当地品种以及从这些品种所育成

的优良育成品种——“克拉斯諾达尔1918”、“克拉斯諾达尔2929”、“紅色礼品”等是最抗寒的。

在亞热帶地区，虽然冬季比較温暖，但是这里的育种还是应該培育抗寒的品种。在該地区，中亞細亞各共和国的低窪的灌溉地区的冬大麦品种，例如花拉子模肥沃地区、費尔干平原地区以及布哈拉省的当地品种是較抗寒的。

达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国的大麦具有較强的越冬性。外高加索湿潤的亞热帶地区的大麦当地品种具有較弱的抗寒性。

抗旱育种　大麦按本性是喜湿的植物。大麦虽然是喜湿的，但在干旱地区能获得高額的产量，通常較小麦产量高。这是由于大麦具有短的生育期，因而逃避了干旱。但是，对于干旱草原地帶与干旱亞热帶地区来講，大麦抗旱育种是必需的。

烏兹别克苏維埃社会主义共和国、土尔克明苏維埃社会主义共和国、塔什克苏維埃社会主义共和国、卡查赫苏維埃社会主义共和国南部以及阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的旱地上的当地品种于抽穗期最为抗旱。苏联欧洲部分的草原地区、特别是东南部的草原地区的品种同样是抗旱的。

根据在干旱的条件下品种产量(产量結構不同指标方面的)下降的程度，可以判断品种的抗旱性。

在春季干旱的条件下，不抗旱的品种与类型在每一株上形成不多的穗；而在干旱比較严重的条件下，則上述品种的穗中形成很少的籽粒。在抽穗前与在灌漿时的干旱会降低籽粒的重量。在这种情况下，不抗旱的品种，籽粒瘦小；抗旱品种則具有很飽滿的籽粒(表13)。

1939年，在敖德薩省的南部于籽粒的灌漿期發生了干旱。在这一年，品种“梅奇庫姆27/3”表現为抗旱，因为它籽粒的千粒重

表 13. 在受干旱影响的年份大麦产量結構因素的变异

（根据加尔卡夫的材料）

品　　种	籽粒的产量（公担/公頃）		有效分蘖		穗上的籽粒数		千粒重（克）	
	1939年	1945年	1939年	1945年	1939年	1945年	1939年	1945年
梅奇庫姆 27/3	22.9	21.2	2.1	1.4	21	17	46.2	47.0
巴里杜姆 32（标准）	20.3	25.0	1.3	1.2	49	23	31.9	40.1
克里木 17	21.9	28.9	3.1	2.3	24	17	32.3	45.2
敖德薩 14	23.9	27.2	2.8	1.9	20	16	33.8	46.0

几乎沒有降低，結果其每公頃产量超过“巴里杜姆32”标准品种2.6公担。1945年，当春天發生干旱时，梅奇庫姆 27/3 获得了最低的产量，而較抗春旱的品种“克里木 17”获得了最高的产量（表 13）。

在种植护田林帶后的草原地区，虽然气候改变了，但是抗旱育种的方向还是不减弱。

必須將原始材料、特别是杂种，培育在进行品种育种的地区所特有的干旱条件下来进行抗旱育种。

抗病育种　至今，我国还較少地注意到培育抗病虫害的大麦品种。大麦感染稈銹病（*Puccinia graminis* Pers. f. *hordei*）与叶銹病（*P. simplex* Erikss.），这些病在温暖与潮湿的气候条件下特别严重。此外，大麦常常感染呈条紋狀的大麦網斑病（*Helmintosporium gramineum* Rabh.）、叶斑病（*H. teres* Sacc.）、坚黑穗病（*Ustilago hordei* Kell.）及散黑穗病（*U. nuda* Kel. et Sw.）。

瑞典稈蝇与麋蝇是最历害的害虫。

大麦的所有栽培类型均感染稈銹病；抗稈銹病的品种至今还沒有，但是有很多品种能抗大麦叶銹病。六稜裸粒大麦特别能抵抗大麦叶銹病的生理小种 *coeleste*，而冬大麦的某些类型則抗生理小种 *nigrum*、*medicum*、*erectum*等。

大麦所有品种在某种程度上感染散黑穗病与坚黑穗病。

从加尔卡夫关于大麦抗病育种的研究工作中可看出，“巴里杜姆 32”品种內植株間感染黑穗病是不同的：1945 年，在家系 1023 中有 47% 的植株感染，而在家系 1017 中只有 17.9% 的植株感染（表 14）。1946 年也發現这种規律。所以，品种內选擇最少感染黑穗病的植株能提高品种的抗病性。

用黑穗病的孢子来进行有壳大麦的人工接种的效果很小。加尔卡夫提出了接种的新方法，在采用这种方法时，孢子可接触到籽粒（从籽粒上預先去除穎片）。在其試驗中，在接种时，品种“巴里杜姆 32”帶穎片的籽粒获得了 1—44% 的感染植株，而無穎片的籽粒的感染植株数为 29—55%。

必須进行抗大麦網斑病的育种，因为在严重感染呈条紋狀的大麦網斑病 (*Helmintosporium gramineum*) 时，就会显著地減产。

在某些年份，当大麦开始分蘖时出現分布在整个叶片上的黃色与深棕色的条紋（后来变成暗褐色）。在严重感染时，大麦甚至不能抽穗，即使能够抽穗，籽粒也是瘦癟的，并且整个植株呈棕色。

在烏克蘭、內高加索的草原条件下以及在森林草原諸省，特别在冷而潮湿的春天，病害广泛傳布。在各别年份，在森林地帶与亞热帶地区同样發生病害。为此，抗大麦網斑病的育种在我国很多地区是必需的。育种必須在人工接种的条件下进行，因为大麦不是每年發生網斑病的。

在全苏李森科遺傳研究所，加尔卡夫研究出了人工接种的方法。为了接种，可以利用預先收集好的感染大麦網斑病的大麦叶片。在播种大麦时进行接种。在人工接种的环境下，大麦感染網斑病要比不接种的严重得多。例如，品种“耶甫洛畢烏姆 353/133”，在人工接种时感染率为 23.9%，而不接种时感染率为 15%；品种“奴頓斯 161/33”接种时感染率为 38.1%，而不接种时感染率为 1.3%（根据加尔卡夫的材料）。

表 14. 在留种地中"巴里杜姆32"各家系感染坚黑穗病的百分率

（根据加尔卡夫的材料）

家系号	在人工接种条件下的感染百分率		
	1945年	1946年	2年的平均
原料	34.5	27.6	31.0
較抗坚黑穗病的家系			
1004	27.7	21.5	24.6
1005	23.7	21.8	22.7
1007	25.9	20.0	22.9
1017	17.9	16.7	17.3
1027	23.8	25.5	24.6
1029	25.5	24.9	25.2
較易感染坚黑穗病的家系			
1003	42.5	28.5	35.5
1009	43.8	30.9	37.3
1023	47.0	28.6	37.8
1035	45.9	28.8	37.3
1039	44.8	41.5	43.6

根据叶感染面的百分率，进行大麦感染網班病的鑒定(表 15)。

二稜大麦抗瑞典稈蝇的能力較强。而六稜大麦受瑞典稈蝇的危害严重，莖稈較弱的裸粒大麦被害特别严重。在严重發生瑞典稈蝇的年份，裸粒大麦的穗受害成病。

病害記載的时間与方法見表 15。

适合于机械收割的育种　在大麦育种时，育成便于康拜因收割的品种是完全必要的，为此，必須育成稈高、不倒伏及在成熟时不掉粒的品种。植株倒伏与穗下垂的品种在收割时損失很大。倒伏主要是在森林地帶与森林草原地帶的潮湿条件下發生的。但是，在草原地帶(潮湿的年份)、甚至在干旱的亞热帶地区也毫不例外

表 15. 大麦病害記載的时間与方法

記載时間	病名	項目
秋季生長停止前 1—2 周	各种銹病	№2 等級标准
冬大麦春季耙地前	雪霉病	小区感染面积的百分数
抽穗前	花叶病	病株的百分数
抽穗后經过 5—7 天	白粉病	叶感染面的百分数
抽穗后經过 10—12 天	条銹病、網斑病、叶枯病	同上
在乳熟时或抽穗后經过12天	叶銹病	№2 等級标准
乳熟期后立即进行	稈網斑病	被感染的莖的百分数
在取束样时	萎縮病(春大麦)	病株的百分数
在分析束样时	散黑穗病、坚黑穗病	被感染的莖的百分数
同上	稈銹病	№1 等級标准

地有倒伏的可能性。

屬于西欧生态类型的当地品种与育成品种是最抗倒伏的，而草原生态类型与土耳其斯坦生态类型的品种較不抗倒伏。

虽然現有很少倒伏的品种，但是必須加强培育具有坚强莖稈品种的育种，这些品种不論在潮湿条件下以及在高度农業技术环境下都不倒伏。

不仅在干旱的条件下(掉粒的現象特别严重)以及在森林地帶与森林草原地帶，育成不掉粒的大麦品种具有重大的意义。現在，虽然具有相当地抗掉粒的品种，但是在这方面还需要进行很多的工作。干旱亞热帶地区及干旱草原地区的品种是最抗掉粒的。

在培育便于机械收获的品种时，必須注意在成熟时穗不下垂、不折断以及不掉穗。

品質育种　大麦的当地品种与育成品种在籽粒的性狀与特性方面是非常不同的。例如，千粒重为 26—55 克，而谷壳率为 8—15%；还有裸粒品种(圖 15)。

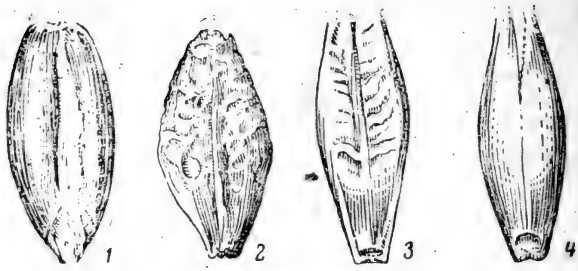

圖 15. 大麦的籽粒

1. 裸粒， 2. 壳薄并帶有小皺紋的籽粒， 3. 壳厚的籽粒，
4. 壳很厚并表面光滑的籽粒。

薄壳大麦成熟籽粒的表面具有小皺紋，而厚壳大麦籽粒表面具有大的皺紋。壳非常厚的大麦，具有光滑的不帶皺紋的籽粒。在具有大量样本的試驗圃中，通常对皺紋性(圖 15)进行目測鑒定。而在品种試驗中，谷壳率則以百分数計算之。

淀粉的含量視品种而不同，为 44—66%，而蛋白質的含量則为 7—25%。

育成裸粒品种是食用大麦育种的非常重要的任务，这种品种具有大的出米率，約为 97%，而有壳品种的出米率不超过 65%。

沙济洛夫育种站与法林育种站进行了裸粒大麦的育种工作。根据單位面积产量，通常裸粒大麦較有壳大麦低 20—40%，但是在这些育种站中，具有單位面积产量上接近于有壳品种的有希望的品种。

由大麦面烘制成的面包品質不佳：沉重、孔隙小、坚实、易碎、体积很小(通常 100 克的面粉制成面包为 250 立方厘米)。根据西伯也夫(П. И. Шибаев)(非黑鈣土地帶谷物研究所)的材料，由裸粒大麦某些类型的面粉所烘制成的面包体积很大，100 克的面粉烘制成的面包为 400 立方厘米。已經發現含有面筋的裸粒大麦类型，但是各种类型所含面筋的品質是不同的。

非黑鈣土地帶谷物研究所，現今根据烘制面包的品質，进行选择接近于小麦的大麦类型。正如在該研究所中所进行的研究工作指出，各品种面筋含量可由 11% 至 40%。

从大麦个别品种的面粉中可以制造出品質很好的通心粉。根据基齐馬(П. Н. Кизимы)的材料，品种"維涅尔"、"耶甫洛畢烏姆 353/133"、"維尔赫涅契 8"、"奴頓斯 27"、"奥諾霍伊"等的面粉完全适合于生产品質接近于小麦的通心粉，而品种"彼尔西庫姆 64"則不适合制造通心粉。

为了食用，同样必須进行薄壳性(特别在水分充足的地区)、透明性、飽滿度、均匀性、大粒性以及淡黃色等方面的育种。

在进行飼用大麦的育种时，蛋白質含量高是一个最重要的品質指标。在气候干旱的地区，品种蛋白質的含量通常較高于潮湿地区的品种，因此，在草原地帶的干旱地区可以育成蛋白質含量最高的品种。

釀啤酒用大麦应該具有大的、均匀的、薄壳的籽粒，并具有很高的淀粉含量及很低的蛋白質含量。我們認为釀啤酒用大麦籽粒內蛋白質不应大于 11%。但是，在东南部及在南部，啤酒釀造的試驗表明，从蛋白質含量高的籽粒中也可以制造出很好的啤酒，但是啤酒的出产量較低，因为这些品种淀粉含量較低。冬大麦甚至在干旱的地区，通常含淀粉的百分数很高。分布在我国东北部的春大麦淀粉含量的百分数特别高。

育种原始材料的利用

在农業实踐与育种中，大麦当地品种起着很大的作用。現在，其中某些品种已划定栽培区，并占据着很大的面积(例如，在內高加索南部的品种"莫兹托克"、罗斯托夫省与克拉斯諾达尔边区的当地四稜大麦；塔什克苏維埃社会主义共和国与烏兹别克苏維埃社

会主义共和国的品种“霍尔特柴”与“德柴-帕普斯脫”；烏兹别克苏維埃社会主义共和国与土尔克明苏維埃社会主义共和国、达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国以及克里木省的当地品种“巴里杜姆”；格魯吉亞苏維埃社会主义共和国的品种“德兹威尔捷斯利”）。

我国有 2/3 以上的已推广的育成品种是由当地品种中培育出来的，这一点足已說明大麦当地品种的作用了。

为了將大麦推向最北部的地区，北方生态类型的品种，即卡列里的当地品种具有很大意义，由这些品种中育成了現今分布在森林冰沼原地帶的品种“北極14”。从北方生态类型的大麦当地品种中，同样育成了在科米苏維埃社会主义自治共和国分布的品种“北德文”以及其他品种。

屬于西欧生态类型的当地品种是森林地帶和森林草原地帶育种有价值的原始材料。在森林地帶，从屬于西欧生态类型的大麦当地品种中，育成了分布在整个森林地帶的有名的品种“維湟尔”，以及育成了“霞特卡6040”、“嘉桑 6/4”等。

屬于西欧生态类型的森林草原地区的大麦当地品种是很好的育种原始材料。由上述当地品种中育成了有名的品种“耶甫洛畢烏姆 353/133”，該品种在中央黑鈣土地帶各省及东部各省以及在西西伯利亞与卡查赫苏維埃社会主义共和国占据着很大的面积。由基輔省的大麦当地品种中育成了品种“維尔赫湟契8”与“維尔赫湟契 6”，这些品种同样占据着很大的面积。

从东西伯利亞生态类型的当地品种中，育成了分布在整个东西伯利亞与阿尔泰边区的品种“徹尔沃湟兹”。

草原地帶的品种同样是从当地品种中創造出来的。抗旱品种“巴里杜姆 43”与“巴里杜姆 45”是从东南部的当地品种中育成的；这些品种广泛地分布在薩拉托夫省、斯大林格勒省和罗斯托夫省。在南部草原地区，从敖德薩省的大麦当地品种中育成了同样屬于

草原生态类型的品种“巴里杜姆32”。从克里木草原地区的当地品种中育成了品种“克里木 17”、“克里木 301”等。

內高加索草原生态类型的当地品种，同样可作为育成冬性品种的原始材料。从这些当地品种中，育成了最抗寒的品种：“克罗格利克 21”、“紅色礼品”、“克拉斯諾达尔 2929”。

塔什克苏維埃社会主义共和国与烏兹别克苏維埃社会主义共和国的干旱亞热帶地区的当地品种，根据其抗旱性来講对育种非常有价值。阿尔明尼亞苏維埃社会主义共和国的屬于阿尔明尼亞生态类型的当地品种，根据其丰产性与抗旱性，同样是很有价值的。从上述的当地品种中，育成了品种“普列科采烏斯 143”、“彼尔西庫姆 64”，这些品种广泛地分布在东南部及卡查赫苏維埃社会主义共和国的干旱地区。

育成品种至今还很少利用来作为培育新品种的原始材料。但是，加尔卡夫(全苏李森科遺傳育种研究所)指出：“在种子圃对家系的研究表明，每个品种都有一些个别的家系，这些家系根据很多性狀看来，在遺傳性上是与該品种的其他家系不同的。”

所有家系均具有該大麦品种的主要性狀，它們均屬于該品种，但是，它們之中的某些家系按經济学上的与生物学上的特性来講是不同的。在与原始品种比較时，个别的家系产量較高，成熟較早，并且抗病与抗倒伏等也不一样。例如，在品种“敖德薩 9”的 1300 个家系中，选出了 22 个优良家系，由品种“耶甫洛畢烏姆353/133”的 700 个家系中选出了 10 个优良家系，由品种“敖德薩 14”的 700 个家系中选出了 3 个优良家系。所以，在上述品种中較原始品种优良的家系为 0.5—1.7%。这就是說，为了进行育种，品种內必須具有大量的家系——1000 个以上。

进行育种的結果，品种內育成了許多大麦新品种：“敖德薩18”(由品种“敖德薩 9”中选出)、“敖德薩 19”(由品种“敖德薩 14”中

选出)、“伊安格娃 453”(由品种“宾捷尔”中选出)、奴頓斯 8/7(由品种“加娜·莫拉夫”中选出)。

育种方法

有性杂交　用有性杂交法所获得的大麦推广品种是很少的。下列品种可作为品种間杂种的范例:“敖德薩14”是由“梅奇庫姆 46”与阿捷尔拜疆的“巴里杜姆 330/II杂交时获得的,該品种是早熟的并且是抗旱的;“克拉斯諾达尔 1918”是克拉斯諾达尔边区的当地冬性品种与品种“馬穆脫”的杂种;“克里木 H-30”是由当地大麦的兩个單系(7与4)杂交所获得的;“阿烏克辛雅Ⅱ”是品种“凱尼依”与“伊查利”的杂种,等等。

但是,現今已在大多数育种站中进行大麦品种間杂交方面的工作。正确地选配杂交亲本、定向培育杂种与选擇能保証用該方法育成大麦品种获得成功。全苏李森科遺傳育种研究所,在根据阶段發育和其他生物学特性并考虑到产量結構的正确选擇亲本的情况下,于短期內育成了一些新的杂交品种,这些品种具有早熟性、抗旱性和丰产性。

为了在烏克蘭苏維埃社会主义共和国南部获得更早熟的品种(具有短的春化阶段与光照阶段),加尔卡夫取該地区早熟的标准品种——“梅奇庫姆 46”与“巴里杜姆 32”作为母本品种,这些品种具有短的春化阶段与中等長的光照阶段;所以阿捷尔拜疆的品种“巴里杜姆 330/II”、“巴里杜姆 883/6”与“巴里杜姆 574/1”作为父本品种,这些品种具有較長的春化阶段与較短的光照阶段。“梅奇庫姆 46”与“巴里杜姆 330/II”杂交的結果,育成了早熟品种“敖德薩 14”,該品种現在分布在敖德薩省、赫尔松省、依兹迈意尔省。“巴里杜姆 32”×“巴里杜姆 883/6”以及“梅奇庫姆 46”×“巴里杜姆574/1”同样是有希望的杂交組合。

根据阶段發育选擇杂交亲本时，不应該忘記經济学上有价值的性狀与特性，首先应該考虑到受某些結構所制約的單位面积产量。例如，已經确定，在烏克蘭南部，草原品种型“克里木 17”具有較多的有效分蘖，森林草原品种（“敖德薩 9”、“敖德薩 18”、“烏門”）在一个穗上具有最多的籽粒数，而阿捷尔拜疆的半冬性大麦（“巴里杜姆 330/II”、“巴里杜姆 574/1”、“巴里杜姆 883/6”等）及某些地中海等国家的半冬性大麦具有最大的籽粒。

表 16. 杂种类型及原始亲本类型的产量結構
（根据加尔卡夫的材料，1946 年）

品　　种	有效分蘖	主穗上的籽粒数	千粒重（克）	單株籽粒重（克）
敖德薩 9，标准	6.0	28	37.5	2.3
克里木 17——亲本	7.1	22	36.6	2.3
敖德薩 18——亲本	5.1	28—30	36.0	2.6
敖德薩 19——亲本	4.1	22	45.9	2.4
№4144——杂交类型	6.7	28	40.3	2.7
№4157——杂交类型	6.6	28	41.0	3.3
№4161——杂交类型	6.6	28	41.7	3.2

为了育成具有綜合的經济特性与性狀的杂种品种，用 3、4 个或更多的亲本进行杂交来創造复杂的杂种是适合的。例如，根据全苏李森科遺傳育种研究所的材料，（“克里木 17”×“敖德薩 18”）×“敖德薩 11”，以及（“克里木 17”×“敖德薩 18”）×（“梅奇庫姆 87/7”×“敖德薩 11”），“敖德薩11”×“烏門”和其他都是有希望的杂交組合。加尔卡夫認为，在复交时，上述第三个組合所参加杂交的品种或类型發生最强烈的影响。亲本与杂种产量結構的分析証明，为了創造丰产的杂种，正确地选擇亲本是很重要的。

正如表 16 中所看到的，所有参加杂交的亲本类型——（“克里木 17”×“敖德薩18”）×“敖德薩 19”的产量受不同的結構所制約：“克里木 17”具有高的分蘖力，“敖德薩 18”穗上具有很多籽粒，“敖

德薩19”具有大的籽粒。杂种的产量高于亲本，因为它們穗上具有很多的籽粒以及高的千粒重。

由品种“敖德薩 9”与“烏門”杂交所获得的杂种具有高的單位面积产量。例如，品种“敖德薩 9”的产量于 1949 年每公頃为 17.7 公担，品种“烏門”为 17 公担，而杂种为 20.1 公担。

在其他地帶选擇杂交亲本时，必須注意到未来品种的阶段發育应該适应于創造它們的那些自然条件。

品种內杂交　李森科院士指出：“……新品种所以比旧品种好，往往仅是因为自花授粉植物的旧品种，由于長期的栽培、由于長期的自花授粉而变劣了。”①

为了改良自花授粉作物的品种及提高它們的單位面积产量，他建議进行品种內杂交。

必須指出，大麦在自由授粉下的品种內杂交是困难的，因为大麦多半是閉穎式开花，这样就引起了空气中花粉的不足。例如，根据維諾格拉多娃 (Н. М. Виноградова)（非黑鈣土地帶谷物研究所）的材料，在去雄的花中进行自由授粉时，有 22.5%結实，而在混合花粉人工授粉情况下結实率为 70.1%。此外，必須注意少量花粉能引起的限制授粉。

别洛露西亞国家育种站，調查了大麦“維湼尔”品种內杂交对以后 10 代中某几代的影响程度。由品种內杂交获得的种子所栽培的植株产生了較高的生活力与較高的产量（5 年平均每公頃增产 3 公担）（見表 17）。植株較健壯，莖稈較一般植株長 5.85 厘米（7 年平均），有效分蘖多 15%，穗長增加 0.41 厘米，而單穗籽粒数多 1.02，千粒重也增加了 0.6 克。按生育期来看，复壯种子的植株与一般植株的区别很小。

無性杂交　在大麦育种中，該方法至今还沒有广泛推广，但

① 李森科著：农業生物学，第 4 版，第 160 頁，国立农業書籍出版社，1948 年。

是，毫無疑問地是有前途的。

表 17. 复壯种子的植株的产量及其結構的变异

年份	分蘖力（%）	莖高（厘米）	穗長（厘米）	單穗籽粒数	千粒重（克）	生育期（天）	产量（公担/公頃）
1940	+7.4	—	—	—	−0.4	0	+6.7
1941	+13.2	—	—	—	—	0	+2.7
1946	+16.7	+6.69	+0.31	+0.74	+0.9	+1	+1.8
1947	+11.7	—	—	—	+0.9	−1	+2.8
1948	+47.0	+5.0	+0.5	+1.3	+0.8	−1	+1.2
平均	+15.0	+5.85	+0.41	+1.02	+0.6	−0.2	+3.0

在梁贊育种站，奥西波夫获得了大麦的無性杂种。大麦品种“巴里杜姆45”的胚移植到变种 *trifurcatum* 的胚乳上。嫁接的結果获得了这样的植株，在这些植株穗的上部具有有壳的籽粒，而在穗的下部則具有裸露的籽粒。穗上一部分花具有有芒的穎片，而另一部分則具有無芒的或中間型的穎片。

1947 年，用杂种种子播种。由裸粒長出的幼苗遭虫害而死亡。由具有变异芒的有壳籽粒获得了多稜有芒植株，并且其中某些植株具有軟芒。一株植株具有分枝的穗。在第二代中，自花穎有芒的籽粒中获得了多样性的后代，并且大部分植株具有長芒，一株植株的穗的下部的小穗具有代替凸起物的長芒；四株植株具有縮短的芒及裸露的籽粒以及一株植株具有短芒及有壳的籽粒。在無性杂种的第三代中，同样可以看到类型的很大多样性。

奥西波夫进行了重复嫁接。他將具有变异了的芒的有壳籽粒的胚重复嫁接到变种 *trifurcatum* 的胚乳上。这样嫁接的結果，获得了莖稈坚强、穗有芒六稜、芒粗、籽粒裸露的植株。在以后各代中植株表現稳定。

选擇方法　大麦（自花授粉植物）一次个体选擇是育种的主要方法。除了很少一部分品种外，我国所有的品种是用这种方法从

当地品种中育成的。

个体家系选擇法只有在栽培原种时采用。

从已划定栽培区的品种中用混合选擇的方法只育成了3个大麦品种："阿穆尔"当地大麦、"格魯舍夫"、"薩姆利庫姆3263"。

改造植物的本性　沙洛維依(Г. Т. Соловей) 用晚秋播种的方法来动搖春大麦品种"巴里杜姆32"的遺傳性，相当一部分植株越冬了，沙洛維依从这些植株中收集了种子，并且再进行晚秋播种。在以后几年中，他重复晚秋播种，并且始終用晚秋播种的植株所收获的种子进行播种。結果春大麦"巴里杜姆32"改变成高度抗寒的冬大麦。

成　就

我国在大麦育种方面有着巨大的成就，目前几乎栽培該作物的全部面积均播种了育成品种。

对森林冰沼原地帶，全苏植物栽培研究所北極試驗站育成了品种"北極14"，这个品种在該地帶分布很广。

法林国家育种站(从前的霞特卡試驗站)在大麦育种方面进行了巨大的工作。在該育种站，魯德尼茨基院士育成了很有名的品种"維湟尔"，这个品种在苏联欧洲部分及西伯利亞的森林地帶占有很大的面积。此外，法林育种站育成了品种"霞特卡6040"。列宁格勒国家育种站育成了品种"达尔文"，斯摩稜斯克国家育种站育成了品种"科利赫庫姆10/30"与"奴頓斯147"。在西伯利亞森林地帶及一部分森林草原地帶，西伯利亞谷物研究所育成了品种"鄂木斯克10664"、"鄂木斯克11464"与"鄂木斯克13709"。屠龙国家育种站的工作是成功的，在該育种站中育成了早熟品种"徹尔沃湟兹"及品种"查拉利湟兹"与"屠龙283"。卡馬林国家育种站育成了品种"克拉斯諾雅尔74"，納雷姆国家育种站育成了品种"納雷

姆 1/4”，奥諾霍伊国家育种站育成了品种“奥諾霍伊 B-566”。

在苏联欧洲部分的森林草原地帶的条件下，哈尔科夫育种站获得了巨大的成就，在該育种站中育成了很有名的品种“耶甫洛畢烏姆 353/133”及品种“尤比列納”，前者广泛分布在中央黑鈣土諸省、东南部地区以及西伯利亞、北卡查赫斯坦。維尔赫湼契育种站育成了品种“維尔赫湼契 6”、“維尔赫湼契8”、“維尔赫湼契 2038”、“烏門”。在烏克蘭苏維埃社会主义共和国的草原地帶，全苏李森科遺傳育种研究所进行着大麦的育种工作。在該研究所中育成了品种“敖德薩 9”(适应于烏克蘭的干旱省份)、“敖德薩 14”、“巴里杜姆 32”、“梅奇庫姆 46”等。克里木国家育种站育成了許多品种：“克里木 17”、“克里木 301”、“巴里杜姆 16”。

在內高加索，克拉斯諾达尔国家育种站进行大麦育种获得成功。在該育种站中，育成了优良的冬大麦品种：“克拉斯諾达尔 2929”、“紅色礼品”与“克拉斯諾达尔 1918”，这些品种已在克拉斯諾达尔边区、斯达維罗宝里边区、卡巴尔达苏維埃社会主义自治共和国与达格斯坦苏維埃社会主义自治共和国，以及在卡查赫苏維埃社会主义共和国与基尔吉兹苏維埃社会主义共和国的某些省份中划定栽培区了。全苏植物栽培研究所的庫班試驗站，育成了品种“阿尔馬維尔 593”、“庫班人”等。

在东南部分草原地帶，克拉斯諾庫特国家育种站在大麦抗旱育种方面，进行了巨大的工作。在該育种站中，育成了栽培区很广的品种“巴里杜姆 43”、“巴里杜姆 45”、“彼尔西庫姆 64”，以及品种“苏勃梅奇庫姆 199”、“奴頓斯 187”。

卡拉岡定試驗站育成了品种“梅奇庫姆 8955”，阿拉木圖試驗站育成了品种“卡查赫·奴頓斯”，克拉斯諾沃陀帕德試驗站育成了品种“普列科采烏斯 143”，該品种广泛地分布在卡查赫苏維埃社会主义共和国，米留金試驗站育成了品种“奴頓斯 27”(适于烏兹

别克苏維埃社会主义共和国的干旱地区)，塔什克試驗站育成了品种“霍尔特柴 122”与“霍尔特柴 18”。

在外高加索亞热帶地区，阿捷尔拜疆国家育种站育成了冬性品种“納赫契凡达納”，而列宁納岡試驗站育成了春性品种“列宁納岡 6151”。

黍

栽培意义

黍是我国一种重要的制米作物。由黍籽粒所制成的米粒（黍米)可供食用。此外，黍的籽粒可飼喂鳥禽。黍的藁稈和谷糠是家畜的优良飼料。

苏联黍的栽培面积占世界第一位。我国黍的主要播种面积集中在草原地帶和森林草原地帶——斯大林格勒省、薩拉托夫省、古比雪夫省、契卡洛夫省、韃靼苏維埃社会主义自治共和国、巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和国、高尔基省、齐略宾斯克省、沃龙涅什省、庫尔斯克省、唐波夫省、梁贊省、奥勒尔省和莫尔多瓦苏維埃社会主义自治共和国。黍的相当一部分面积还分布在烏克蘭苏維埃社会主义共和国、鄂木斯克省和其他省份。

在我国，从 1912 年起于别辛丘克試驗站、哈尔科夫試驗站和巴拉舍夫試驗地开始了黍的育种工作。1913年起黍的育种工作由薩拉托夫試驗站(現今的东南农作研究所)担当。目前在所有的栽培黍的主要地区均从事黍的育种工作。除上述一些机关外，黍的育种工作还在下列諸机关中进行，如：克拉斯諾庫特育种站、基涅里育种站、烏拉尔育种站、察金育种站、新烏林育种站、嘉桑育种站、高尔基育种站、屠龙育种站、沿海育种站、卡拉岡定育种站、維綏洛坡多良斯克育种站及其他育种站和試驗站，另外还有西伯利

亞谷物研究所(1917 年起)。

形态学和生物学

植株的描述　黍(*Panicum miliaceum* L.) 屬禾本科。植株高度为 45—180 厘米,通常为 80—100 厘米。莖中空,莖上有絨毛,莖节同样具有絨毛。莖上节間数 2—10 个。有效分蘖数为 1—5。分蘖期株形为直立,中間性或匍匐。叶片長 18—65 厘米,寬 1.5—4.0 厘米,綫形的披針形,長尖銳形,光滑或具絨毛。叶色由淡綠至深綠。叶鞘有絨毛。叶舌短而有纖毛。花序为圓錐花序,長 10—60 厘米。穗軸直立或弯曲。穗形分周散、分散、紧密、密团或卵圓形。在穗分枝的基部有垫(突起)或無;分枝光滑,很少有絨毛;短、中長或長;粗糙或柔軟。穗色为草黃色或紫色。小穗有兩朵花,下面的一朵花發育不完全。小穗着生在花梗上,光滑,橢圓形的卵圓形、卵圓形或圓形。护穎为 2 个。第三个穎为發育不完全小穗的花穎。花的組成为 2 个花穎、子房、2 个柱头和 3 个雄蕊。果实是假穎果,無縱溝,橢圓形。千粒重 4—9 克。穎果(花穎)顏色为白色、淡黃色、紅色、灰色、褐色、青銅色和有斑点。种子(黍米)稍扁,光滑而平整。种子的顏色有白色、黃色、淡黃色或暗黃色。

生長和發育的生物学　黍是一年生植物。从出苗至成熟需 50—120 天或多些。分布最广的一些品种至成熟需 75—90 天。出苗后 15—20 天就开始分蘖。中熟品种从出苗至抽穗需 40—50 天。抽穗后 2—6 天即开始开花。黍的春化阶段比較短,通过时需要 18—20°C 的高温。由于春化作为一种农叶措施的結果,黍的單位面积产量每公頃可增加 3—5 公担以上。黍通过光照阶段时需要黑暗。当推向北方时,在長日照条件下黍的南方品种的生長期因而延長。在栽培黍的北部地区(如莫斯科省)所分布的品种具有短的光照阶段,而南方品种則具有長的光照阶段。

在整个生活过程中黍表現为喜温的植物。当温度达到8—10°C时，它的种子就开始發芽，發芽的最适温度是25—30°C。当温度为15°C时，种子發芽要經过4—5天。通常，当土温已够达13—15°C时就可进行黍的播种。黍在果实形成时期亦要求高的温度。最要求温度的是紧密(密团)穗品种；不大要求温度的是散穗品种。黍不耐低温：其幼苗在－1°、－2°C时就要死亡。黍在生長期要求晝夜总温度是2000°C，而在东西伯利亞为1500—1700°C。

黍不怕水分不足，因而它是最抗旱的作物之一。在干旱年份黍产量的降低要比春小麦少得多。为了抵抗土壤干旱，这种植物能暫时延緩或完全停止生長。此时黍的叶片卷縮成管狀。紧密(密团)穗品种比周散穗品种和分散穗品种更抗干旱。在雨期黍能有效地利用水分，特别表現在果实形成时期。

黍同样能很好地抵抗大气干旱、所謂風旱不实和谷粒干縮現象。黍对土壤干旱和大气干旱最敏感的时期是抽穗期。

黍对土壤的要求相当严格。黍特别适应栽培在黑鈣土和栗鈣土上。能保証根系通气良好的土壤是最适于栽培黍的土壤。根据黍在生育初期生長甚慢的情况，栽培黍的田地上就应將杂草除干淨。

开花的生物学　黍是常异交的自花授粉植物。在花葯裂开前，位于花基部的鱗片膨脹并展开花穎。花葯裂开后，花粉就散布在柱头上，雄蕊伸出时其花葯已空。这样的开花方式为陰天和寒冷的天气所特有。黍的第二种开花方式即为最常見的一种，所謂半閉式：花穎展开，花葯向上伸出，花葯裂开而花粉落于自己花的柱头上。第三种开花方式一般在干燥的炎热天气才能看到：花穎展开非常迅速，花葯从花側面伸出，然后裂开，花粉被風帶走。在这种情况下，花粉不落于自己花的柱头上，因而柱头就不能授粉。只能依靠其他花粉来进行授粉，这就發生异花授粉(圖16)。根据阿尔諾里特(Б. М. Арнольд)和别洛夫(С. А. Белов)的材料，

黍田間上空的花粉为数不多。

圖 16. 黍的小穗

1. 开花的时候， 2. 具有一粒种子， 3. 具有兩粒种子。

在一朵花开花过程中从开放至穎的閉合需 15—20 分鐘。开花从 6—7 点鐘开始(南东部)，而在下午 3 点鐘結束。开花最盛之时在 10—11 点鐘。

育种原始材料

Panicum 屬中对我們最有經济意义的黍是普通黍 (*Panicum miliaceum* L.)。

由于黍广泛分布和栽培在各种不同的土壤条件和气候条件下，因而就形成了大量的生态类型(包括当地品种)。

黍的生态分类是由全苏植物栽培研究所(里索夫)制定的。下列 8 个生态类型在我国具有最大的意义：东亞細亞生态类型、布略特蒙古生态类型、天山附近生态类型、中亞細亞山地生态类型、中亞細亞窪地生态类型、草原生态类型、森林草原生态类型和北方生态类型。

东亞細亞生态类型　植株高大，莖粗糙，节間为 7—10 个。叶長而寬，稍具絨毛，有时光滑。穗長，分散或紧密，具有細而垂向一面的分枝；很少遇到穗紧密的类型。本生态类型品种为晚熟；光照阶段長，不抗土壤干旱。

分布地区：沿海边区。

屬于这一生态类型的品种有:“伊里奇”。

布略特蒙古生态类型　植株矮和中等高大。莖細,节間为2—5个。上部节間長。叶短和中長,光滑或稍具絨毛。散穗,非常疏松或者分散而下垂,很少为紧密。籽粒常为淡黃色或灰色。落粒性从中等到严重。不倒伏。本生态类型的品种为早熟,能抵抗低温和适应栽培于北方条件下;抗旱中等和弱。

分布地区:东西伯利亞和西西伯利亞。

屬于这个生态类型的品种有:“鄂木斯克9”、“屠龙39/9”、“鄂木斯克38”、“斯达哈諾夫596”以及其他。

天山附近生态类型　植株高大,莖粗,有很多节間。上部节間長,在穗的重力影响下而通常下垂。叶長而寬,光滑或稍具絨毛。穗分散或紧密。籽粒大或中等大小。生育期長。栽培于灌溉地或潮湿地区。

分布地区:卡查赫苏維埃社会主义共和国南部和东南部以及烏兹别克苏維埃社会主义共和国。

屬于这个生态类型的品种有:“卡拉-卡尔巴克”。

中亞細亞山地生态类型　植株矮小。莖細而分枝。节間3—5个,最后一个节間短。叶中長,叶上絨毛程度亦中等。穗淡黃色,展开,很少为紧密,頂端稍下垂。籽粒中等大小,淡黃色、黃色和灰黃色。該生态类型的品种为中熟,光照阶段短,抗旱中等和弱,栽培于灌溉地上。

分布地区:中亞細亞山区。

屬于这个生态类型的品种有:“托克托古里”山地品种和其他当地品种。

中亞細亞窪地生态类型　植株高大和中等高。莖粗或中等粗。上部的节間短。莖上絨毛少或多。上部节間和穗部分枝有时具絨毛。叶長,其上絨毛少、中等或多。穗直立或下垂,穗分散、紧密或

呈密团。穗为草黄色，很少为紫色。籽粒中等大小，淡黄色、乳脂色、灰色、淡紅色、褐色和有斑点，很少为白色。該生态类型的品种为晚熟，对光照長短的反应弱。

分布地区：中亞細亞和外高加索灌溉地区。

屬于这个生态类型的品种有：烏兹别克苏維埃社会主义共和国和塔什克苏維埃社会主义共和国的当地品种。

草原生态类型　植株高度中等。莖粗中等。叶片中等長。穗較短或短，紧密或中等紧密、稍紧密。穗分枝短，粗，有彈性且下垂。很少遇到紫色的穗。籽粒通常大，淡黄色和紅色，很少有其他顏色。該生态类型的品种为早熟或中熟，抗旱和抗落粒，在干旱地区單位面积产量高。东南部地区的品种非常抗干旱；烏克蘭苏維埃社会主义共和国草原部分的品种抗旱性較差。

屬于这个生态类型的品种有："薩拉托夫 853"、"克拉斯諾庫特 48"、"沃龙涅什 198"、"維綏洛坡多良斯克 367"、"維綏洛坡多良斯克 334"、"哈尔科夫 436"、"奥林布尔格紅色品种"、"斯塔罗别里白色品种"、"土尔加"以及其他。

森林草原生态类型　植株高度中等。叶片中等長。上部节間較長。穗疏松，分散，半紧密，紧密，下垂。穗小分枝長而柔弱，通常下垂。穗通常为紫色。籽粒顏色多种多样，通常为黄色和紅色。該生态类型的品种为中熟，在短日照条件下生育期大大縮短。抗旱性中等。

分布地区：森林草原地帶。

屬于这个生态类型的品种有："嘉桑 176"、"嘉桑 430"、"嘉桑 506"、"紅色托依琴 215"、"坡多良斯克 24/273"、"斯欧兹梁"当地品种以及其他。

北方生态类型　植株矮小，莖柔細。莖上节間有 3—5 个，上部节間長。叶窄而短，絨毛性中等。穗疏松或中等疏松、分散、半

紧密、紧密、近密团。籽粒淡黄色、灰色、褐色、青銅色、紅色。該生态类型品种为早熟，不要求高温，适合栽培于北部地区。

分布地区：栽培黍的最北地区——西西伯利亞、高尔基省、伊万諾沃省、平兹省、莫斯科省、韃靼苏維埃社会主义自治共和国和别洛露西亞苏維埃社会主义共和国。

屬于这个生态类型的品种有："高尔基 43"、"新烏林 241"、"霍伊尼克"当地品种以及其他。

育种的任务与基本方向

育种的基本任务是育成大粒、穗部很好結实以及稳定而丰产的品种。培育品种时，同样必須提高对土壤干旱和大气干旱的抗性，并考虑米飯的味道品質。为了进行机械收割，重要的一点就是培育出来的品种，其籽粒能牢固地着生在穗上而不落粒，莖稈不倒伏。生育期長短应适应培育品种的生态条件。

产量育种　黍是高产作物。全苏列宁农業科学院在提高黍單位面积产量方面进行了巨大的工作。

因此，在許多省份內获得了高額产量。例如：諾沃西比尔斯克省諾沃西比尔斯克区"紅十月"集体农庄，在 1936 年获得了黍产量 50 公担/公頃。

阿克丘丙斯克省烏伊里斯克区"庫尔曼"集体农庄的查加納克·别尔西耶夫，在 1943 年从灌溉地段 4 公頃土地上获得了黍产量 201 公担/公頃；在以前年份他同样获得了黍的高額产量 125—175 公担/公頃。契卡洛夫省穆斯塔也夫区"进軍"集体农庄生产小組長康德拉金科娃虽然在干旱年份还获得了 58 公担/公頃的产量。基輔省施坡良区"十月革命二十周年"集体农庄生产小組長科洛杜莎 (О. Д. Колотуша) 在 4.46 公頃土地上获得了 45.62 公担/公頃。

甚至在严重干旱条件下每公頃产量也常达到40公担。高产决定于下列結構:籽粒大、穗大、結实率高、植株有效穗数多和每公頃株数多。

生育期長短的育种　黍是比較早熟的作物。春化阶段非常短，光照阶段的長短不一样。在黍分布的北部地区，如韃靼苏維埃社会主义自治共和国、高尔基省和莫斯科省，在进行品种育种时必須育成具有最短的光照阶段的品种。南方黍品种可以具有長的光照阶段。在北部地区生育期不应超过 65—85 天，在东西伯利亞为 58—72 天，在森林草原地帶为 70—85 天，在草原地帶为 75—100 天。

抗旱性育种　由于黍分布于草原地帶的最干旱地区，因此培育抗旱品种的問題就成为最最迫切。屬于最常遭受干旱的草原生态类型的当地品种最为抵抗干旱（不管是土壤干旱，或者大气干旱）。我們应該利用这种材料来进行抗旱育种。

东南部的当地品种和育成品种，例如"薩拉托夫 853"、"奥林布尔格"紅色垂穗品种具有高度的抗旱性。森林草原生态类型抗旱中等。

适合机械收割的育种　适于机械收割的黍品种，应該具有密集的植株和坚强不倒的莖稈以及比較短的节間，同时上部节間下垂不厉害。东西伯利亞的屬于布略特蒙古生态类型的当地品种和育成品种，如西伯利亞黄色籽粒品种、"斯达洛杜維"和"屠龙39/9"等均能抗倒伏。不倒伏的同样有森林草原生态类型的品种："斯欧兹梁"当地品种、"薩拉托夫 742"、"嘉桑 430"和"嘉桑506"等。抗倒伏的北方生态类型的品种有："高尔基 43"、"加金"当地品种。为了避免收割时籽粒損失，黍应該具有不落粒性。东南部和卡查赫苏維埃社会主义共和国干旱省份的当地品种和育成品种，如"薩拉托夫 853"、"克拉斯諾庫特 48"、"塔般斯克"当地品种，具有最小的落粒

性；比較潮湿地区的很多育成品种，如“維綏洛坡多良斯克 334”、“維綏洛坡多良斯克 367”，落粒性差。

將落粒很少的品种作为原始材料，通过品种內个体选擇，还可以大大地加强对落粒的抵抗性。

产品品質的育种　为了育成籽粒品質高的品种，必須进行大粒性、壳薄、煮熟性（保持籽粒形狀）、色佳和米飯的味道品質和松散韌度的育种。为了获得高的出米率，必須培育出壳薄的品种。

优良品种（“沃龙涅什 198”、“維綏洛坡多良斯克 367”、“維綏洛坡多良斯克 334”和“哈尔科夫 436”等）的谷壳率不超过12—17％，而品种“嘉桑 430” 的谷壳率达 20—25％、“鄂木斯克 38” 达 20—27％。

通过对壳薄性的單株选擇，可以大大地降低品种的谷壳率。具有出米率高的品种很为重要。优良品种（“别辛丘克 1”、“維綏洛坡多良斯克 334” 和“維綏洛坡多良斯克 367”等）的出米率达 83—89％。品种“嘉桑 176”的出米率最低，只有 70％。

籽粒最大的黍品种如下：“維綏洛坡多良斯克 334”、“維綏洛坡多良斯克 367”、“沃龙涅什 198”、“哈尔科夫 436”。这些品种的千粒重达 7—8.5 克。

育種原始材料的利用

在选擇黍育种的原始材料时，首先必須搜集根据形态学特征和生物学特性最适合育种条件的生态类型。然后收集当地品种并从其中选擇对当地条件来講产量最高而且稳定的品种。在所选擇的优良当地品种內必須进行优良植株的个体选擇或者利用它們来进行杂交。

所有的黍品种，除了个别以外，都是从地方群体品种中通过选擇而育成的。但是到目前为止，当地品种在育种中还沒有完全被

利用。国家品种試驗委員会的品种地上有許多有价值的当地品种，其中很多在目前已經划定栽培区了。

由于黍的栽培推向北方的結果，就形成了北方生态类型的当地品种。屬于这类的品种有："加金"(高尔基省)和"罗班諾夫紅色黍"(弗拉基米尔省)，这兩个品种具有早熟性和丰产性。在高尔基育种站从当地黍中已育成品种"高尔基43"。

在东西伯利亞有非常有价值的品种，它們具有特别的早熟性，不要求高温，莖稈不倒。在布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国广泛地分布着这类品种的当地品种，而在伊尔庫茨克省屠龙区和克拉斯諾雅尔斯克边区米奴辛区分布着"沙伊奥特"黍。当地品种中的某些品种已經成为育种的原始材料。从东西伯利亞的当地品种（屬布略特蒙古生态类型）中屠龙国家育种站已育成品种"屠龙39/9"，而西伯利亞谷物研究所已育成品种"斯塔洛杜維"、"鄂木斯克9"、"鄂木斯克38"。为了將黍栽培范圍推向更北地区，就应用一切方法来使东西伯利亞的当地品种利用于育种中。

在阿尔泰和西西伯利亞同样具有早熟的当地品种。例如：西伯利亞谷物研究所从庫尔干省的当地黍(布略特蒙古生态类型)中育成了品种"斯达哈諾夫596"。西西伯利亞的品种的成熟要比东西伯利亞的品种晚几天，并較为倒伏，但是具有丰产性。

在卡查赫苏維埃社会主义共和国还保持了大量的当地品种。其中大部分品种虽然屬于草原生态类型，但是与东南部的草原品种相反，抗旱性中等。在卡查赫苏維埃社会主义共和国，許多当地品种目前已經划定栽培区了，例如帕福洛达尔省"别斯卡拉加伊"当地品种、庫斯塔納省"土尔加"当地品种、西卡查赫斯坦省"扎姆别伊金白色黍"以及其他。

在南卡查赫斯坦于灌溉地上栽培着下列当地品种："斯欧达里英"当地品种(不抗土壤潮湿，但抗旱風)、"梅尔金"当地品种。这

兩个品种均为早熟。

在中亞細亞的所有共和国，主要在灌溉地上广泛地分布着單位面积产量很高而屬于中亞細亞窪地生态类型的当地品种。

薩拉托夫省、斯大林格勒省和契卡洛夫省的当地品种(屬于草原生态类型)具有抗旱性和落粒少的特性。最抗旱的黍品种如下："薩拉托夫 853"、"克拉斯諾庫特 48"、"別辛丘克 1"，它們是从当地品种中培育出来的。契卡洛夫省的当地品种（奥林布尔格紅色垂穗品种、奥林布尔格紅色密穗品种)同样具有高度的抗旱性和弱的落粒性。

烏克蘭苏維埃社会主义共和国的屬于草原生态类型（南方生态类型)的当地品种，其抗旱差，但是产量高，籽粒品質佳。从坡尔塔瓦省的当地黍中維綏洛坡多良斯克育种站育成了有价值的品种"維綏洛坡多良斯克 367"和"維綏洛坡多良斯克 334"，而哈尔科夫育种站育成了品种"哈尔科夫 436"。伏罗希洛夫格勒省的"斯塔罗列里"白色当地品种亦不差。

为了不致失去最有价值的适应于其分布地区的自然条件的当地品种，必須扩大和深入有关了解、研究和引用当地品种的工作。

黍的当地品种是常由若干变种組成的群体。群体內的植株按穗形和籽粒大小是不一样的。屬于某种生态类型的当地群体品种大大有利于利用在育种中。

育种方法

杂交 到目前为止黍的育成品种都是从当地品种中培育出来的。因此杂种品种还沒有。但是嘉桑国家育种站对由于自由异花授粉而获得的杂种植株进行的分析指出：杂种植株在單位面积产量方面要超过母本植株。品种"嘉桑 506"与該品种的由于自由异花授粉而获得的杂种植株相比較，后者的产量要增加 66%。品种"新烏

林241”与該品种的杂种相比較，后者的产量超过前者75%。品种“薩拉托夫853”与該品种的杂种相比較，后者的产量要高120%。而品种“嘉桑176”与該品种的杂种比較，后者的产量要高出131%。

根据波波夫的材料，由于自由授粉的品种間杂种更具生活力和結实力，其單位面积产量要超过原始品种平均15—20%。

为了获得品种間杂种，嘉桑育种站建議在同一地段用串行法进行早先选好的不同黍品种的播种。

开花时建議按穆西科的方法进行人工輔助授粉。人工輔助授粉是在黍花盛开时借助于繩子来进行的，亦即与黑麦的輔助授粉法相同。在3—5天內每天进行人工輔助授粉。

选擇方法　主要应用个体选擇作为育成品种的基本方法，但是同样有一些品种是用混合选擇育成的，如“哈尔科夫436”和“克拉斯諾庫特19/273”等。黍基本上是自花授粉植物，因此个体选擇就比混合选擇效果来得好。

成　就

东南农作研究所在黍育种方面有着巨大的成就。該所育成了有名的品种“薩拉托夫853”，它广泛地分布于整个东南部、烏克蘭草原部分、內高加索、外高加索、中亞細亞各加盟共和国和西伯利亞。

克拉斯諾庫特国家育种站育成了品种“克拉斯諾庫特48”；維綏洛坡多良斯克育种站育成了品种“維綏洛坡多良斯克367”、“維綏洛坡多良斯克334”、“坡多良斯克24/273”；嘉桑育种站育成了品种“嘉桑506”、“嘉桑176”、“嘉桑430”；新烏林育种站育成了品种“新烏林241”；高尔基育种站育成了品种“高尔基43”；察金育种站育成了品种“紅色托依琴215”。

西伯利亞谷物研究所在黍育种方面进行着巨大的工作，該所

育成了下列一些品种："鄂木斯克 9"、"共青团員 996"、"斯达哈諾夫 596"、"鄂木斯克 38"。屠龙国家育种站育成了品种"屠龙 39/9"，該品种适应于伊尔庫茨克省和赤塔省森林低湿山地和山麓地区。

卡拉岡定育种站已育成适于卡查赫苏維埃社会主义共和国干草原的品种"道林 12"和"道林 86"等。

从上列品种中在我国分布最广的有："維綏洛坡多良斯克 367"、"嘉桑 506"、"坡多良斯克 24/273"、"薩拉托夫 853"、"道林 86"、"新烏林 241"和"鄂木斯克 9"。

玉　米

栽培意义

玉米籽粒可供食用；籽粒可制米和磨粉。此外，籽粒可作为牲畜的精飼料。玉米在淀粉糖漿業和釀酒業中有着巨大的意义。玉米的莖叶可以利用来作为牲畜的青貯料或鮮飼料。

玉米在我国的栽培面积不算多。它分布較广是在烏克蘭（特别是烏克蘭西部）、莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国、內高加索、特别在外高加索。玉米还被栽培在森林草原地帶、草原地帶和亞热帶地帶。

約 200 年以前在俄罗斯就栽种了玉米。1909 年在烏克蘭、內高加索、罗斯托夫省和东南部成立了試驗地網，进行当地品种和外国育成的約 50 个齿型玉米品种的試驗。这些試驗地的任务就是育出产量較高的齿型品种和从中选出对某些栽培地区表現更好的品种。在各試驗站內同样进行了玉米的品种試驗。1910—1916 年其中有某些試驗站已开始玉米育种工作。例如：别辛丘克試驗站在 1911 年，哈尔科夫試驗站在 1910 年，敖德薩試驗站（現今的全苏李森科遺傳育种研究所）在 1912 年，叶卡捷利諾斯拉夫試驗站（現

今的烏克蘭谷物研究所)在 1916 年均开始了玉米的育种工作。所有这些試驗站在最初几年主要是进行玉米的品种研究。在我国，只有在偉大的十月社会主义命革以后才展开广泛的育种工作。目前，除了上述試驗站以外，进行育种工作的还有北奥綏金育种站和克拉斯諾达尔育种站以及全苏植物栽培研究所庫班試驗站等。

形态学和生物学

植株描述 玉米(*Zea mays* L.)屬禾本科。莖直立，高达 6 米，通常为 1.5 米。莖上叶数各不相同：早熟品种为 10—11 片，中熟品种为 15—16 片，晚熟品种为 22—23 片或更多。叶寬呈帶狀，背面光滑，表面有絨毛。雌雄同株和雌雄异花。雄花序为着生在莖頂端的圓錐花序。在花序分枝上着生雄花的小穗。小穗成对着生：其中之一几乎無柄，另一个有柄。雌花序(圖 17)是着生在莖部叶的叶腋中的肉穗花序。在肉穗的粗軸上的深处环生着無数小穗，成对地作縱行(8—20 以上)。雄花序小穗呈披針形，其中有花 1—2 朵，并具护穎 2 片。

每朵花由 2 片花穎組成，其中有雄蕊 3 枚。雌性小穗短而呈鈍狀，有护穎并具兩朵花，其中只一朵花——上部花結实。花穎呈披針狀，寬而短。雌花的花柱非常長，呈絲狀，在花柱頂端有双槳狀的帶有絨毛的柱头。开花时花柱呈一簇花絲而向下垂。子实——穎果，有各种不同的形狀和硬度，分粉質种、齿型种、硬質种、爆裂种、甜質种、蜡質种。籽粒(穎果)分白色、淡黃色、黃

圖 17. 玉米
1. 雄花， 2. 雌花序(肉穗花序)。

色、澄黃色和不同濃淡的紅色等。穎果表面可以凸出(硬質种)、凹进(齿型种)、皺起(甜質种)、圓錐形(爆裂种)。

生長和發育的生物学　玉米屬一年生植物，生育期比較長。最早熟的品种("米奴辛"当地品种和"别洛雅尔黍米"等) 90—100 天成熟;早熟品种("别辛丘克 41"和"斯巴索夫"等) 100—115 天;中熟品种("第聂伯彼特罗夫斯克"和"哈尔科夫 23"等) 110—125 天;晚熟品种("阿札梅特斯克"白色种和"阿巴什"黃色种等)110—140 天。

玉米出苗至抽雄随着品种和栽培地区的不同可由 33—48 天以上。抽雄后 10—16 天就出現肉穗花序的柱头。

玉米的春化阶段短。玉米为了通过春化阶段要求 25°C 左右的高温。玉米为了通过光照阶段需要黑暗，日照加長就会延長該阶段的通过。玉米栽培区的北部所分布的早熟品种的光照阶段極短("初生兒"和"别洛雅尔黍米"等)，而晚熟品种的光照阶段就長。

玉米种子的發芽温度为 10—12°C。發芽的最适温度为 25—30°C。玉米从出苗至抽雄要求温暖。在这时期温度降至 3°C就会延長生育期 12 天(科如霍夫)。玉米在結实期同样要求高温。玉米幼苗能耐低温至 −3°C。成年植株对低温較为敏感，−3°C 时就要死亡。

在文献中常常遇到有关玉米要求水分方面的不同报导。常常可以找到这样的报导，即認为玉米是抗旱作物;而有时又可看到相反的报导，即認为玉米是喜湿作物。实际上，玉米的大部分地上部分要大量消耗水分。但是玉米从出苗至抽雄时期內畢竟能忍受水分的不足。在抽雄后玉米非常需要水分。玉米消耗水分最多的是在抽雄前 10 天至抽雄后 25 天期間(科如霍夫)。在这时期內玉米地上部分生長極为迅速并积累干物質。假使在这时期土壤中水分

充足，則玉米获得丰产就能得到保証。

玉米是对土壤条件要求較严的植物。在肥沃的和很好施肥的并通气良好的輕松土上就能获得高額产量。在“飢餓草原”的鹽漬化土壤上玉米还能获得高的产量。在粘重土、沼澤土和酸性土上，玉米生長不良。

在高度农業技术条件下，玉米是产量最高的谷类作物之一。

开花的生物学　玉米雄花序和雌花序上的花不同时成熟。雄花开放比雌花序上的花早 2—3 天。当圓錐花序从叶鞘中抽出后 6—12 天雄花就开始开花。穗軸中部花最先开放，然后沿穗軸上部和下部順次开放，繼而穗分枝上的花开放。小穗上不同花和小穗每对花的开放不同时。上部小穗的下位花和下部小穗的上位花同时开放。花开放迅速，花粉随即飞散。天气良好时在 8—10 时之間花粉散开最多。在天气良好时大部花朵于上半天开放。此时玉米普遍进行异花授粉。在陰天，花开放較晚，开放最多在下半天。一个花序內开花时間可持續 3—15 天，这决定于品种和天气条件。在每一个花葯中大約有 2000 粒花粉，而在一个花序上有 7000 个花葯。花粉粒的生命力可保持 24 小时。在特殊的保存情况下花粉粒的生命力可达 48 小时以上。

在雌性花开放时，帶柱头的花絲从肉穗花序的总苞中伸出。下部花的花絲先抽出，上部的花絲則較晚。它們出現的时間可相差 2—3 天，很少有 7 天。卵細胞在花絲从肉穗花序总苞抽出前 1—2 天就已成熟。絲狀花柱被有細毛，这种細毛能很好粘住落下的花粉。落到柱头上或其花絲上的花粉經过 2—3 小时就开始發芽，經过 20—24 小时花粉管就到达胚囊。花粉管的末端被溶解，其中 2 个精子跑出：一个精子与卵細胞的核結合，而另一个精子則与胚囊中極核結合，即發生所謂双重受精。

假使果穗上的所有籽粒都是与母本果穗所屬的同一品种的花

粉受精，則果穗上所有籽粒的顏色均为相同，即为該品种原有的顏色，但是在一个果穗上常常可以發現不同顏色的籽粒。籽粒的顏色决定于籽粒胚乳的顏色，胚乳的發育在胚囊的極核与花粉粒的一个精子結合后就开始。例如：品种“察金珍珠粒”在品种內杂交时，其果穗的所有籽粒均为白色，假使其一部分花与具有黃色籽粒的品种的花粉受精时，則在“察金珍珠粒”母本植株的果穗上已經有一部分籽粒具有新的性狀——黃色。

納瓦辛（С. Г. Навашин）最先解釋这种所謂直感現象，他指出：在受精过程中不仅产生胚，而且还产生胚乳，很自然它們也就具有父本植株的特性。

絲狀花柱和子房的生命力非常長，它們在 10—20 天內仍未失去感受花粉和进行受精的能力。花絲有时長达 25—35 厘米。它們直到受精时为止还在生長，受精后即停止生長并在 2—3 天內就变褐色和干枯。植株上雌花序开花是在雄花序开花开始后 2—4 天开始。某些玉米类型雌花序开花要早些。花粉輕，可以被風吹得很远（达 1 公里），而且还保持了生命力。在正常天气条件下大量玉米花粉可保証雌花授粉。虽然如此，穆西科建議的人工輔助授粉可增加正常發育的籽粒数，因此而提高了产量。

强迫自花授粉对玉米不利。在自花授粉获得的种子后代中，經常發生抑郁現象和單位面积产量降低。玉米按其結構和生物学特性是典型的异花授粉植物。在自然条件下自花授粉率达 1—5%。

为了在强迫授粉情况下进行杂交，要預先选好父本植株和母本植株。为了避免不需要的植株的花粉落上，必須在开花前將所选植株的雌雄花序隔离。隔离袋是用半透明的羊皮紙制成的。当肉穗花序一出現花絲时，就得进行授粉。开花时在早晨將父本花序剪下，但不除去隔离袋，帶向母本植株，然后迅速將肉穗花序上紙袋解开，而將父本授粉株連同紙袋套在肉穗花序上。有时將雄

花序穗軸的切口一端插在盛水的試管中以防花序枯萎。

根据受精选擇性，可用从早先选擇的父本植株上收集的混合花粉进行母本花序柱头的授粉。

为了在基于受精选擇性所进行的品种間自由杂交情况下获得杂种种子，通常种一行父本类型或一行混合的几个父本，种一行母本类型。考虑到每一个品种为了受精主要选擇同一品种的花粉的情况，开花前必須在母本植株上剪去雄花序，即当雄花序頂部从頂叶鞘中剛一出現就除去。在玉米开花的 7—12 天内必須每天繞过母本植株进行去除雄花序的工作。必須达到母本植株用父本植株的花粉授粉的目的。在母本植株上打除側枝同样是必要的，因为在側枝上可能抽出雄花序。

为了証明受精的选擇能力，現引述巴巴贊揚关于品种試驗中 10 个玉米品种(与品种"斯捷尔林格"連接)的自由授粉的材料。例如：品种"里索夫 645"果穗上有 0.35—1.4%的直感种子，"明尼苏达 23"有 10.59—24.08%，"白色齿型种"有 4.28—7.07%，"斯捷尔林格"有 22.82—28.40%。

根据第聂伯彼特罗夫斯克試驗站(索科洛夫)的材料，当玉米品种用自己品种和其他品种的混合花粉授粉时，通常选擇自己品种的花粉。例如：品种"北达科特"用"北达科特"和"黃色硬粒种"的花粉授粉时，与自己花粉的授粉率达 81—96%；品种"布罗温康济"用"布罗温康济"和"斯捷尔林格"的花粉授粉时，自己花粉授粉率为 74—78%；品种"里索夫 645"用"里索夫 645"和"莫尔达維亞黃色种"的混合花粉授粉时，自花受精率为 93—99%。

从这些試驗材料可見，主要是在品种內进行授粉，即这些品种选擇自己的花粉，或者如同巴巴贊揚所指出，这是受母本遺傳性所制約。从这些試驗中可見：不同的品种具有不同的选擇能力。

用自交(强制自花授粉)系的花粉授粉則为另一种情况：品种

通常选擇其他的花粉。例如：在索科洛夫（Б. П. Соколов）于第聶伯彼特罗夫斯克試驗站进行的試驗中，品种“斯捷尔林格”甲本品种自交系和品种“布罗温康济”（标准品种）的混合花粉授粉时，結果与本品种的自交系花粉的授粉率只有 4—23%，而其他的籽粒則是与品种“布罗温康济”的花粉授粉。以后將品种“布罗温康济”自交系用自己的和品种“斯捷尔林格”的混合花粉授粉时，品种內授粉率只有 32—37%。

育种原始材料

全苏植物栽培研究所搜集了大量的玉米育种原始材料。在所有的玉米栽培区，特别在其原产地——南美和中美以及其他国家进行了收集。

由科如霍夫（И. В. Кожухов）制定的玉米最新分类是建立在生态原則上的。他將玉米的所有种分为 6 个亞种：

1. 眞墨西哥亞种(ssp. *eu-mexicana* Kozh.)，
2. 墨西哥山地亞种 (ssp. *montano-mexicana* Kozh.)，
3. 秘魯亞种 (ssp. *peruviana* Kozh.)，
4. 眞北美亞种 (ssp. *eu-boreali-americana* Kozh.)，
5. 亞利桑那亞种(ssp. *arizona* Kozh.)，
6. 欧亞亞种(ssp. *eurasiaticum* Kozh.)。

在我国对育种意义最大的有 2 个亞种：1)眞北美亞种和 2)欧亞亞种。

北美亞种　植株較高，为 2—3 米，主莖上叶多，平均有 13—25 片。叶大成帶狀。果穗大，通常呈圓柱形，籽粒行直。果穗的形狀和大小比較一致。籽粒顏色大都为黃色和白色，很少为紅色。齿型类型分蘖力弱或者完全不分蘖。硬質类型和甜質类型分蘖力强。这个亞种的品种产量高，生長發育均为正常。屬于这个亞种

的有齿型玉米、甜質玉米和一部分硬質玉米的所有育成品种。

欧亞亞种　植株矮小或中等高，不分蘖或分蘖力弱。連早熟类型的果穗在莖上的着生部位也比較高。屬于这个亞种的有硬質品种，籽粒为橙色、黃色、白色和很少为紅色。果穗圓錐形，一部分比較粗大。穗軸为白色或紅色。总苞常常为粗糙的。

育种的任务与基本方向

根据玉米在国民經济中的意义、該作物的生物学特性和栽培地区的自然条件，育种的一般任务如下：培育出产量高而稳定、籽粒品質佳、抗病和适于机械收获的品种。

对分布玉米的北部地区来講，必須育成非常早熟而不要求温暖的品种。

在水分不足地区（草原地帶），品种应該是早熟而抗旱的。

在內高加索以及特别是外高加索亞热帶的水分充足地区，玉米的丰产性应該是育种的首要任务。

产量育种　玉米产量高决定于單株上一个大的或几个小的果穗所收获的籽粒重量大。到目前为止，还是进行着旨在創造單株上具有一个大果穗的玉米品种之育种，因为为了获得高額产量（30—40—60 公担/公頃），一个果穗的品种已完全适合。

創造世界記录的最高产量是由苏联最高苏維埃代表、社会主义劳动英雄馬尔克·奥善尔納获得的，他 1949 年在第聶伯彼特罗夫斯克省里霍夫区“紅色游击队員”集体农庄每公頃收获了 223.8 公担玉米。第聶伯彼特罗夫斯克省上第聶伯罗夫区“舍夫欽科”集体农庄生产小組長馬利（Д. Малый）获得玉米产量每公頃为 124 公担。阿布哈兹苏維埃社会主义自治共和国加里区“斯大林”集体农庄利格瓦夫·德祖庫（Ригвав Дзуку）在 1946 年获得玉米产量每公頃为 187公担。

为了获得玉米的高額产量，巴留拉（В. И. 和З. Балюра）（斯达維罗宝里国家育种站）提出了創造多果穗玉米品种（一株上有4—6个果穗）的問題。在这个育种站的草田农作制和高度农業技术条件下，多果穗玉米获得了最高的产量（見圖18）。

为了获得單果穗玉米品种的高額产量，果穗应該是巨大的，籽粒行排列相当紧凑，頂部和基部均着生籽粒。果穗籽粒行不应太多，最好是14—18行。行上的籽粒数有很大意义。大果穗晚熟品种一行籽粒数达45—70粒，早熟品种为30—40粒。整个果穗上籽粒重量决定于果穗上的籽粒数和籽粒大小。晚熟大粒品种的千粒重为200—350克（大家都知道有千粒重达1100克的玉米类型），籽粒較小的早熟品种为150—200克（有千粒重只达50克的小粒玉米类型）。与果穗总重量相比的籽粒出产率同样是重要的。产量高的品种的籽粒出产率达80—88%，产量較低的品种为73—80%，籽粒出产率最低者只50%。

圖18. 玉米的多果穗性

大穗品种的果穗平均重量为150—300克以上，而小穗品种的果穗重量在100克左右。

生育期育种 早熟性不是永远与低的單位面积产量有关。在我国于生产中具有單位面积产量高的玉米早熟品种。特别在目前已經到北緯53°的北部玉米分布地区、以及在水分不足地区，玉米早熟性育种具有很大的意义。

在玉米分布的最北地区（西伯利亞），最早熟的玉米品种（“米奴辛”、“初生兒”）于90—100天就可成熟。在北部地区，需要不要

求温暖的品种。在草原干旱地区同样需要生育期为105—115天的早熟品种。在森林草原地帶必須培育出大概与上述生育期相等的品种。在內高加索潮湿地区，可以找到屬于中熟类型的品种，生育期为110—120天。只有在外高加索亞热帶地区潮湿条件下，才可以根据当地拔海高度而培育出晚熟品种，生育期为120—140天。

抗旱性育种　在水分不足的草原地区，必須育成抗旱的品种。这些品种的特点是植株不高，出叶比較少，叶子不寬、粗糙、有絨毛而且比較短。玉米抗旱品种根系發达而且深入土中，对抗旱有巨大作用。

但是在烏克蘭和伏尔加河沿岸的草原地区当进行玉米育种时，必須考虑到灌溉的远景，因为灌溉使有可能栽培果穗大和地上部分大的高产品种。

在草原地区和中亞細亞各加盟共和国，同样需要能抵抗大气干旱的品种。

在水分充足地区，为了获得高額产量，需要植株高、出叶密、叶子寬而長以及果穗大的品种。

抵抗真菌病的育种　玉米的严重病害是黑粉病〔*Ustilago maydis* (D.C.) Tul.—*Ustilago zeae* Unger〕。在玉米植株的叶、莖和穗上都可形成拳头大小的突起物，其外有一層白色的或玫瑰色的膜，其內充滿了黑色的或灰黑色的粉末——孢子体。

此外，玉米的另一个严重的病害是穗赤腐病或干腐病 (*Fusarium moniliforme* Sheldon.)。在病株果穗表面形成一塊一塊濃厚的玫瑰色絲狀層。在病塊中央的籽粒为灰褐色，容易捻碎，病塊边緣的籽粒为暗淡的玫瑰色。潮湿天气，在果穗上出現玫瑰色的氈狀層。

在进行抗病育种时，必須鑒定和选擇品种內抗病的植株。为了选擇比較抗病的生物学类型，在人工感染的环境下对它們进行

鑒定是極为必要的。当抗病类型間杂交时可以使抗病性在后代中得到加强。

在我国育种站具有抵抗黑粉病和赤腐病等的玉米类型（自交系）。当这些类型进行杂交时可以获得抗病的后代。这些自交系必須尽可能广泛地用来进行杂交，以便育成抗病的品种。在全苏大豆和蓖麻研究所以及全苏植物栽培研究所庫班試驗站具有亲本类型 1458 和 1464，由它們进行杂交而获得抗黑粉病的杂种后代。

表 18. 玉米病害的計算时間和計算方法

計算时間	病害名称	項目
在除去植株罹病部分时	黑粉病	罹病植株百分率
同上	散黑穗病	同上
开始成熟时	銹病	№.2 等級标准
收穫后	果穗的病害：赤腐病、干腐病、赤穗病、Бель、果穗黑腐病、穗干腐病和細菌病。	病穗百分率（每一种病分开計算）

适合机械收割的育种　为了进行机械收割，必須育成莖稈直立不倒的品种。果穗在莖上的部位离地面应該不低于 35 厘米，同时果穗不应太粗。通常早熟品种不倒伏，但是其果穗部位离莖稈基部近；而晚熟品种的果穗离莖稈基部高，但是当植株高而出叶多时这些品种常常倒伏。因此对晚熟品种必須进行抗倒伏性的育种。

品質育种　玉米籽粒的化学成分平均如下：水分 11.2—14.5%，淀粉 56.6—61.2%，脂肪 4.2—4.75%，蛋白質 8.8—9.69%，灰分 1.3—1.6%。籽粒按硬度和形狀可分为 6 类：硬質种、粉質种、齿型种、蜡質种、甜質种和爆裂种（圖 19）。

在我国分布的主要是硬質种和齿型种品种。硬質种玉米的籽粒突起，其胚乳的外圍部分为角質，而內部为淀粉。齿型种玉米籽粒的表面凹进，兩边为角質，中央部分为淀粉。

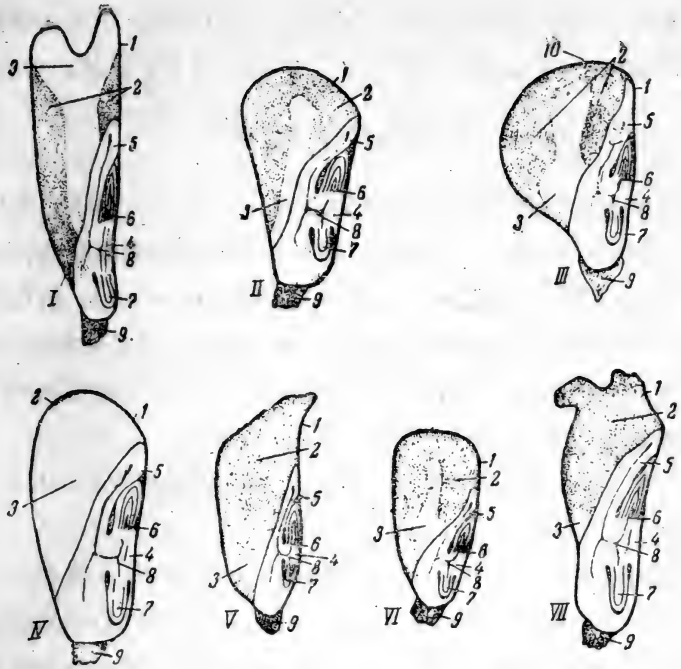

圖 19. 玉米不同类型的籽粒的硬度(縱切面)

I. 齿型种， II. 硬質种， III. 蜡質种， IV. 粉質种， V. 籽粒頂部延長的爆裂种， VI. 籽粒頂部作圓形的爆裂种或珍珠形爆裂种， VII. 甜質种。

1. 籽粒表皮， 2. 胚乳角質部分， 3. 胚乳粉質部分， 4. 胚， 5. 胚的子叶， 6. 胚芽， 7. 胚根， 8. 胚輸导組織原始体， 9. 籽粒着生在果穗上的部分。

根据籽粒利用情况来进行玉米品質育种。由于大部分籽粒作为牲畜飼料，則为了提高其营养价值必須进行提高蛋白質的育种。玉米籽粒同样可利用在淀粉糖漿工業方面。为此就必須育成淀粉含量高和蛋白質含量低的品种。

其胚乳为粉質的粉質玉米对工業利用上特别有价值。

黃粒品种含有維生素 A，而白粒品种完全不含有。因此，作为飼料的是黃粒玉米品种，而白粒玉米品种大部分用在淀粉糖漿工業。

玉米的甜質品种利用在罐头工業上最为合适。玉米同样可利用来調味(玉米花),为此爆裂种玉米就具有很大的意义。

育种原始材料的利用

由于玉米在俄国非常長期(約 200 年)栽培的結果(主要在草原地帶和一部分森林草原地帶，以后在外高加索潮湿亞热帶地区以及干燥的亞热帶地区——中亞細亞各加盟共和国)，在自然条件、自然选擇和人工选擇的影响下，該作物的当地品种極为复杂。所有这些当地品种均屬于欧亞亞种 (ssp. *eurasiaticum* Kozh.)，而且是硬質种类型。

在草原地区，形成了适应干旱条件的当地品种("别辛丘克"和"斯巴索夫"等)。

这些品种表現早熟，比較抵抗干旱，分蘖性弱，叶粗大。

叶粗大、植株上部节間很短的中亞細亞玉米的当地品种之旱生性表現特别明显。这些品种的叶片向上伸展，保护花序免受太陽光和热風危害。

硬質玉米的烏兹别克当地品种如下：烏兹别克白色品种、烏兹别克黃色品种、烏兹别克紅色品种。

在玉米推向北部(达北緯 53°)过程中，在西伯利亞形成了具有特别早熟性和不要求高温的当地品种，例如品种"米奴辛"。

目前从当地玉米品种中有很多已經划定栽培区了：在斯大林格勒省和薩拉托夫省——"罗申别尔格"当地品种；在烏克蘭苏維埃社会主义共和国草原地区以及在罗斯托夫省和克里木省——"格魯舍夫"当地品种；在莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国——橙黃色硬質当地品种、黃色硬質当地品种和"莫尔达凡卡"等。

1909 年在俄国由于建立了各种作物的品种試驗網，引入了屬于北美亞种的早熟类型品种："明尼苏达 23"、"布罗温康济"、"里

米格”、“斯捷尔林格”和“克鲁格”等。这些品种分布在我国內高加索、烏克蘭和外高加索，它們在这些地方与当地品种(主要与硬質品种)配合起来栽培；由于进行了品种間杂交而获得了有价值的最符合当地条件的杂种类群。

在具体的自然条件下进行培育以及从杂种类群中进行自然选择和人工选择的結果，就形成了高加索的当地品种：“奥綏金”白色齿型品种、“卡巴尔金”白色齿型品种、“格罗兹宁”白色齿型品种、“阿札梅特斯克”白色品种、“庫塔依斯克”白色半齿型品种和“阿巴什”黃色品种等。

玉米的当地品种可作为育种的有价值的材料。在我国很多育种站育种时对它們进行了研究。

例如：西伯利亞谷物研究所从硬質玉米的当地品种中育出了品种“别洛雅尔黍米”；巴尔納烏里国家育种站育成了品种“初生兒”；东南农作研究所育成了品种“斯巴索夫”；沃龙涅什油料作物試驗站育成了品种“沃龙涅什 76”；全苏李森科遺傳育种研究所育成了品种“格魯舍夫敖德薩”。

除了硬質玉米和杂种玉米的当地品种外，还利用育成品种(如“明尼苏达23”)作为育种的原始材料，哈尔科夫国家育种站从品种“明尼苏达 23”中通过选擇育成了品种“哈尔科夫 23”，涅梅尔姜育种站同样从品种“明尼苏达23”中育成了品种“斗爭”。而品种“哈尔科夫 23”也曾經作过新品种——哈尔科夫白色齿型品种的原始材料。从品种“布罗温康济”育成了品种“第聶伯彼特罗夫斯克”。

因此，在我国从当地品种和育成品种中通过选擇就育成了許多新的玉米品种。

育种方法

杂交　玉米是异花授粉作物，因此玉米每个品种是具有广泛

遺傳基础的群体。

品种間杂交更加丰富了玉米的遺傳基础，使其具有很大的抵抗性和可塑性。杂交是提高玉米产量的有效的措施。

在育种实踐中已确定玉米有下列几种杂交方法：

1. 品种間自由杂交或强迫杂交：①两个品种間的單交，②几个品种間的复交（在自由授粉情况下）。

2. 品种品系杂交——品种与自交系的杂交：①單交——与一个品系的杂交，②复交——与几个品系的杂交。

3. 品系間杂交——自交系的杂交：①两个品系間的杂交（圖20），②三系杂交——單交杂种与第三个品系的杂交，③双交——品系間單交杂种与另一个單交杂种的杂交（圖20），④复交——例如三品系杂种与單交杂种的杂交。

从上述所有杂交方法中在自由授粉情况下的品种間杂交是玉米育种中最为有效的方法。

亲本的选擇对杂交有很大的作用。通常，当不同类型的品种进行杂交时，杂种第一代的产量比較高。

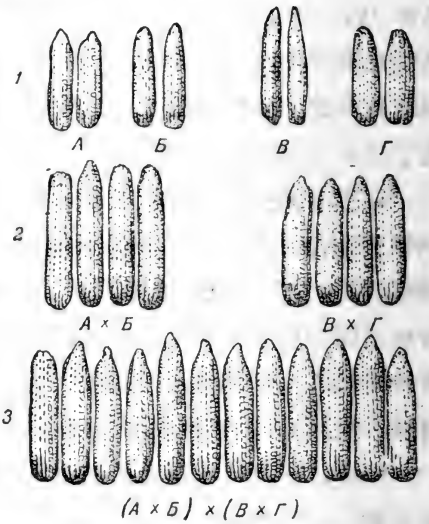

圖 20. 获得玉米杂种的圖式
1. 亲本， 2. 單交杂种， 3. 双交杂种。

在玉米育种过程中，培育具有重大的意义。为杂交所选的亲本必須培育在高度的农業技术条件下。对杂种群体同样必須定向培育，因为在高度农業技术条件下就能形成产量高的要求肥沃土壤的植株。

当在生产地进行玉米杂交时，通常只利用杂种第一代。因此良种繁育就应这样来进行，即杂种种子必須每年获得，毫無疑問这是有困难的。因而第一代的种子作为生产利用。奥里尙斯基院士和穆西科(全苏李森科遺傳育种研究所)提出关于在生产地上利用第二、第三和以后各代种子的問題。穆西科为了証明研究所提出的原理，引用下列材料：母本品种“布罗温康济”产量为34.5公担/公頃，而父本品种“格魯舍夫敖德薩”产量为38.5公担/公頃。这兩个品种杂交的第一代每公頃获得了41公担，第二代每公頃42.8公担，第三代每公頃42.6公担。因此，根据全苏李森科遺傳育种研究所的材料，玉米产量在以后杂种后代要高于原始亲本类型的产量。

当进行品种間杂交时，在大多数組合中第一代产量要高于亲本。例如：根据薩拉莫夫(А. Б. Саламов)(北奥綏金国家育种站)的材料，当“斯捷尔林格”与“白色当地品种”杂交时，第一代产量与“斯捷尔林格”相比为111.1%，与“白色当地品种”相比为115.4%。有几个組合第一代的产量超过亲本40—56%。例如，当“明尼苏达23”与“斯捷尔林格”杂交时，第一代的产量与“明尼苏达23”相比为156.8%，与“斯捷尔林格”相比为110.9%。当“明尼苏达23”与“高加索黄色”当地品种杂交时，第一代的产量与“明尼苏达23”相比为146.5%，与“高加索黄色”当地品种相比为108.1%。

但是当某些亲本进行品种間杂交时，杂种的單位面积产量沒有超过亲本。例如，当“布罗温康济”与“里米格”杂交(薩拉莫夫)时，第一代产量低于亲本类型，第一代产量与“布罗温康济”相比为99.5%，而与“里米格”相比为83.7%。当“布罗温康济”与“捷尔斯克白色”品种杂交时，第一代的产量与“布罗温康济”的产量相比为93.1%，与“捷尔斯克白色”品种相比为91.0%。

根据索科洛夫(烏克蘭谷物研究所)的材料，优良組合的品种

間杂种的产量要超过产量最高的一个亲本的产量25%。某些組合在第一代只增加15%，而另一些則完全未增加产量。

因此，选擇亲本品种在利用品种間杂交以提高玉米單位面积产量方面起着决定性的作用。

在品种間强制杂交的情况下，当母本植株被隔离并授以同样預先隔离的父本植株穗的花粉时，受精选擇性就要受到限制，所获杂种后代的遺傳基础因而縮小。

母本品种与父本花粉自由授粉所获杂种能得到优良的后代。下面几个杂种可作为由自由授粉而获得的品种間杂种的例子：

1. 杂种"罗斯托夫"，亲本类型未預先自花授粉而获得的；这个杂种在單位面积产量方面超过母本品种"明尼苏达13"7—10%；

2. 杂种"初生兒"（圖21），它在單位面积产量方面超过品种"第聶伯彼特罗夫斯克"1.3公担/公頃，而超过"格魯舍夫"3.4公担/公頃。

圖21. 玉米品种間杂种（杂种"初生兒"和亲本类型）
1."第聶伯彼特罗夫斯克"（母本类型）；2.杂种"初生兒"（F 1），3."格魯舍夫"（父本类型）。

3. 天然杂种——杂种"庫塔伊斯克"和从中选出的杂种"伊梅列金"以及当地杂种品种"阿札梅特斯克白色种"、"格罗兹宁白色齿型种"、"卡巴尔金白色齿型种"和其他——証明玉米品种間杂交在提高單位面积产量方面的巨大意义。

当杂交中有兩个以上品种参加时称为品种間复交。"别辛丘克41"可作为由复交而获得的品种的例子。由三个品种（"欽凡济諾"、"斯巴索夫"和"莫托"）天然杂交产生的杂种群体是品种"别辛丘克41"的原始材料。

利用自交系进行杂交　当育成品种与自交系进行杂交（品种品系杂交）时以及自交系間进行杂交（品系間杂种）时，在第一代可获得比原始品种高得相当多的單位面积产量。杂种“成功”可作为品种品系間杂交的例子，这个杂种是烏克蘭谷物研究所从品种“第聶伯彼特罗夫斯克”与“格魯舍夫”自交系 380 杂交而获得的；这个杂种的特点是單位面积产量高，每公頃超过品种“第聶伯彼特罗夫斯克” 3—6 公担（5—20%）。

克拉斯諾达尔国家育种站的品种品系复交杂种——杂种“克拉斯諾达尔 4”是由品种“斯捷尔林格”与什种“克拉斯諾达尔 3”（B-155×Ж-23）杂交而获得的，它的特点是抗黑穗病，單位面积产量高，超过品种“斯捷尔林格” 10—20%。

育种实踐指出，品系間杂种，特别是不同品种的品系間杂种在單位面积产量方面要大大超过标准品种。杂种“草原姑娘”可作为一般品系間杂种的实例，該杂种是烏克蘭谷物研究所由自交系 Б-907（母本）与品种“格魯舍夫”自交系 Г-380（父本）什交而获得的，它的單位面积产量非常高。杂种“草原姑娘”在單位面积产量方面要超过品种“第聶伯彼特罗夫斯克”平均 30—40%，而超过杂种“初生兒”平均 20—30%。

杂种“进步”是产量高的自交系間杂种，它是由第聶伯彼特罗夫斯克育种站从品种“格魯舍夫”自交系 Г-22 与品种“斯捷尔林格”自交系 C-84 杂交而获得的（圖 22）。杂种“第聶伯罗夫”是产量不低的杂种，这个杂种是第聶伯彼特罗夫斯克育种站由品种“格魯舍夫”自交系 Г-28 与品种“斯捷尔林格”自交系 C-84 杂交而获得的。这些杂种具有很大的圓柱形果穗，長达 20 厘米。

杂种“135”可作为品系間复交杂种的实例，这个杂种是全苏大豆和蓖麻研究所由双系杂种“1458”（Ж-6×Ж-25）与三系杂种“1464”[(Ж-23×A-48)×P-3]杂交而获得的。杂种“135”能抵

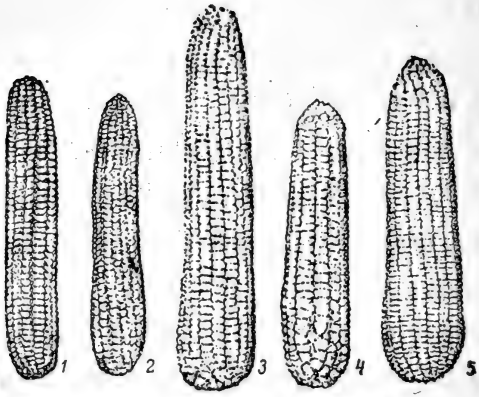

圖 22. 玉米品系間杂种(杂种"进步")

1."格魯舍夫", 2.品系 Г-22, 3.杂种"进步"(品系 Г-22×C-84), 4.品系 C-84, 5."斯捷尔林格"。

抗玉米黑粉病和玉米絲黑穗病以及具有高的單位面积产量。根据多年的材料，这个杂种在产量方面超过标准品种"斯捷尔林格"4—5 公担/公頃。这个杂种的抗黑穗病是与参加杂交的品系的抗黑穗病性分不开的。由于原始自交系的生产力低，而要大量获得品系間單交杂种是有困难的，因而它們的繁殖也非常慢，这在利用品系間杂交上是不适宜的。与此同时，品种間复交杂种的原始类型能正常地得到繁殖，而这些杂种的获得却十分容易。就提高單位面积产量方面說效果也很大。

自交系在实际育种中只可以利用来与其他品系或品种进行杂交。自交系本身不能作为品种的基础。对品系必須通过它們与标准品种的杂交进行最后鑒定，通过杂交而單位面积产量增加最多的自交系，則选来进行进一步的种子繁殖工作。

因此，在單位面积产量和生活力方面，玉米品种間杂种不仅不亞于自交系杂种，而且往往超过它。同时获得品种間杂种的技术也比較簡單，各个集体农庄完全可以做到。

自交系的方法在某些情况下，特别是在分离和巩固抗病植株

的情况下，同样可以被利用。正如李森科院士所指出，將自交系植株培育在不同条件下而繼后在它們之間进行异花授粉，可以克服由自花授粉所引起的抑郁現象。

輔助授粉 輔助授粉由于肉穗上全部花进行了授粉而不仅可以提高玉米單位面积产量，而且同样可促进形成發育良好而飽滿的籽粒。

根据米丘林-李森科的学說，輔助授粉的花粉能保証受精的选擇性并且起着蒙导者的作用，影响品种的遺傳基础。在繁殖原种时以及在培育品种間杂交的亲本时，輔助授粉可以改良品种。

根据穆西科的材料，輔助授粉的方法如下：在柱头大量出現的时期开始授粉，为此必須紧接着玉米的开花而进行。早晨当露水晒干后立即收集花粉和进行授粉，白天当温度升高时結束。在有云的天气于整个一天內都可进行收集花粉和授粉的工作。为了达到授粉目的，必須从發育正常的健壯植株上搖动雄花序，使花粉落下而收集成熟的花粉。为了不减少天然授粉的花粉量，不是逐行而是隔 1—2 行，而且在一行中也隔 2—3 株来收集花粉。

可以用兩种方法进行授粉：

1. 为了进行授粉，从健壯的玉米父本植株上割下成熟的雄花序，沿玉米行走动，將花序搖动，使花粉落在剛抽出的柱头上。

2. 將雄花序使之垂下到盆、盒或其他容器上，輕輕搖动以收集花粉，而授粉时將軟刷沾上花粉，然后授在柱头上。

穆西科所創造的授粉器对玉米授粉非常方便。这种授粉器具有截面圓錐形（漏斗形）。它是用厚紙或其他坚实材料（不用鉄）制成，長度 35—45 厘米，一端（基部）直徑为 25—30 厘米，而另一端（頂部）为 2—3 厘米。圓錐体窄的一端用厚紙做的罩子蓋着，罩子紧貼着圓錐体。授粉器內部近窄的一端安置着兩个篩子。一个篩子直徑为 10 厘米，用廢弃的 №30 磨粉篩制成。这个篩子花粉可以

通过，但是其他混杂物不能通过。第二个篩子安置在接近圓錐体出口之处。这个篩子利用№20磨粉篩制成，当柱头进行授粉时通过这篩子可篩出花粉。在授粉器外面的中央安上一个把手。

在收集花粉时，用右手握住把手，而左手拿住雄穗并將花粉搖在授粉器內。当从100—150棵植株上收集花粉后，就开始母本植株的授粉，为此將授粉器(窄的一端向下)放在柱头上，然后打开罩子，用手指彈一下授粉器，使花粉通过下部篩子落下而授于柱头上。

与授粉同时沿着玉米行进行花粉的收集。因而在授粉器中始終有着足量的花粉。从各种不同植株上收集的花粉混合起来能保証受精时的广泛选擇性。

选擇方法

混合选擇在育成玉米大多数品种中，特别在当所育成的品种是从当地品种或育成品种中培育出来的时候，起着巨大的作用。

当进行混合选擇时，从大量的植株中选出仅是那些在果穗性狀方面优良的植株。由于在每一个果穗上具有大量的籽粒，因而为了在相应的試驗圃或者甚至在农場播种地进行播种，混合选擇容易办到。

品种“第聂伯彼特罗夫斯克”、“哈尔科夫23”、“格魯舍夫”、“斯巴索夫”、“罗申别尔格”、“别洛雅尔黍米”以及其他許多品种是从玉米当地品种和育成品种中用混合选擇育成的。

混合选擇在原种培育时改良品种的过程中广泛地应用着。它在育种的現阶段还沒有失去其意义。

玉米的多次个体选擇或所謂普通育种的进行与所有的异花授粉植物一样。通常在品种內选擇生产力最高而果穗优良的植株，每个果穗的种子按家系播种在單独的一行中。鑒定按家系进行。不

良的家系即行淘汰，而且第一次淘汰还在开花前就进行，淘汰行的雄花序(羽飾花序)除去，以便使花粉不落在优良行的植株上。淘汰后所剩下优良植株行的最后鑒定在成熟后进行。在优良家系(行)間选擇优良植株的果穗，果穗的籽粒在下年播种在育种圃或鑒定圃。优良家系(行)所留植株的种子則进行繁殖。在优良植株后代間的这种个体选擇每年重复进行。

所謂半分法是多次个体选擇的一种方法。半分法在于从选出的每个果穗中在下年仅播种一半种子，另一半种子則保存起来。在田間鑒定和淘汰从第一半种子所長出的植株后以及在选出优良家系(行)后，在第二年將保存的另一半种子进行播种。

多次个体选擇法在育种的最初 1—3 年期間在提高單位面积产量方面能得到最大的效果；在以后年代該法的效果就要降低，很明显这是由于群体的貧化以及其生活力和适应可能性的降低所致。

混合选擇在育种的現阶段是一个优良的选擇方法。

成　就

全苏李森科遺傳育种研究所育成了杂种“敖德薩 1”、杂种“敖德薩2”和品种“格魯舍夫敖德薩”。以产量高的品种間杂种“敖德薩 1”(“第聶伯彼特罗夫斯克”×“格魯舍夫敖德薩”)和“敖德薩 2”(“第聶伯彼特罗夫斯克”×“哈尔科夫 23”)作为实例制定了利用第一、第二、第三代获得高产品种間杂种的方法。穆西科在該所制定了旨在提高單位面积产量的玉米輔助授粉措施。

索科洛夫在烏克蘭谷物研究所于玉米育种方面进行了巨大的工作。在这个研究所通过混合选擇育成了下列品种：“第聶伯彼特罗夫斯克”、“里索夫 645”。在这个研究所，为了获得产量高的品种間杂种曾选擇了亲本类型“成功”和“初生兒”，而且得到很多自

交系：C-84、Б-90、Г-22、Г-28、Г-380。該所由于进行了品系間的杂交而获得了产量高的杂种：杂种“进步”、“集体”。

必須指出薩拉莫夫在北奥綏金国家育种站于品种間杂交以及在生产中利用第二代、第三代和以后几代杂种方面所进行的有价值的工作。这个育种站已經育成品种“早熟山民”、“黃色山地硬質种”、“奥綏金白色齿型种”和“山地少先队員”。

哈德日諾夫(М. И. Хаджинов)在克拉斯諾达尔国家育种站于玉米育种的选擇方面和品系間杂种的获得方面进行着巨大的工作。例如：育种站获得了产量高的杂种“克拉斯諾达尔 3”和“克拉斯諾达尔 4”。

在全苏植物栽培研究所庫班試驗站(科如霍夫)同样于玉米育种方面进行着巨大的工作。他获得了許多有希望的單位面积产量高的品系間杂种。

全苏大豆和蓖麻研究所获得了产量高的杂种“135”。

很多育种站从当地品种和育成品种中用选擇法在进行着玉米的研究工作。其中必須指出哈尔科夫国家育种站，該站育成了品种“哈尔科夫 23”、“哈尔科夫白色齿型种”和杂种“哈尔科夫”。察金国家育种站育成了早熟品种“察金珍珠粒”。东南农作研究所育成了品种“斯巴索夫”，别辛丘克国家育种站育成了品种“别辛丘克 41”，巴什基里亞国家育种站育成了品种“契杂明 1”，格魯吉亞国家育种站育成了品种“卡尔杜尔-克魯格”，西伯利亞谷物研究所育成了品种“别洛雅尔黍米”，巴尔納烏里国家育种站育成了品种“初生兒”。

苏联育种家在比較短的时期內育成了大量的玉米品种，选擇了为了获得品种間杂种、品种品系間杂种和品系間杂种的亲本。目前，苏联育种家所育成的优良品种的产量每公頃达 60—80 公担以上。

蕎　麥

栽培意义

蕎麦屬制米作物。蕎麦的米粒可利用来制成米飯，并可磨成粉以制成各种食品。蕎麦的谷糠是牲畜的有价值的飼料。蕎麦同样是有名的蜜源植物。作为大田作物的蕎麦就其早熟性和对土壤条件要求不严格来講是很有价值的。在南部蕎麦往往作为填閑作物来进行播种。

我国具有蕎麦的最大播种面积。在我国，蕎麦广泛地分布于森林草原地帶和森林地帶。同样有相当大面积的蕎麦分布在烏克蘭苏維埃社会主义共和国北部、别洛露西亞苏維埃社会主义共和国南部、庫尔斯克省、奥勒尔省、布良斯克省、莫洛托夫省、烏德摩尔梯苏維埃社会主义自治共和国、韃靼苏維埃社会主义自治共和国和巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和国等。在布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国和沿海边区亦有蕎麦的分布。

有很少的育种站进行了和在进行着蕎麦的育种工作。其中很多的育种站的工作剛剛开展。

在苏联欧洲部分，进行蕎麦育种工作的有斯摩稜斯克育种站、别洛露西亞育种站、列宁格勒育种站、沙济洛夫育种站、亞历山大育种站、庫尔斯克育种站、哈尔科夫育种站、莫尔多瓦育种站、嘉桑育种站和克拉斯諾費姆育种站，而在西伯利亞有納雷姆育种站、諾沃西比尔斯克育种站、奥諾霍伊育种站和阿穆尔育种站等。

形态学和生物学

植株描述　蕎麦(*Fagopyrum esculentum* Moench.)屬蓼科。蕎麦是一年生植物。莖直立，分枝，淺紅綠色，节間达 20 个。

只有在节上才具絨毛。植株高度为 25—300 厘米，通常为 60—80 厘米。叶为心臟形、三角形、矢形，光滑，叶脉由綠色至淡紅色；下部叶有長的叶柄，而上部叶几乎無叶柄。托叶短，为膜質狀，在叶柄的基部以托叶鞘包圍着莖稈。叶分大、中或小，叶表面光滑或有波狀，細柔或粗糙。植株分叶少的和叶子稠密的。花位于自叶腋抽出的形成繖房花序(很少为半繖形花序)的花莖上，聚成为总狀花序。花被五裂，白色、玫瑰色或紅色。花瓣卵形，長約 3 毫米，寬 2 毫米。雄蕊 8 枚，其中 5 枚形成外圈，有向花內开裂的花葯；其余 3 枚雄蕊形成內圈，其花葯向外开裂。雌蕊 1 枚，有 3 个花柱或 3 个柱头。子房上位，一室，一胚珠。它被 8 个蜜腺所形成的环所圍繞，其每个蜜腺位于雄蕊之間。花分兩种構造(見圖 23)：第一类，雌蕊長于雄蕊(称長雌蕊花)；另一类与上相反，雄蕊長于雌蕊(称短雌蕊花)。在每个植株上具有这种类型或其他种类型的花。蕎麦的果实——三稜形的瘦果。按稜来看，瘦果通常有翅(翅 1 毫米寬)，翅有时不显著，而有时完全沒有。瘦果的色澤分黑色、淡藍色、灰褐色、淺灰色、紫褐色和棕黃色。蕎麦的果实有大小斑点或有点綫圖案，或有各种不同的色彩。果实無光澤或有光澤。果实千粒重 11—30 克。谷壳率为 17—30%。

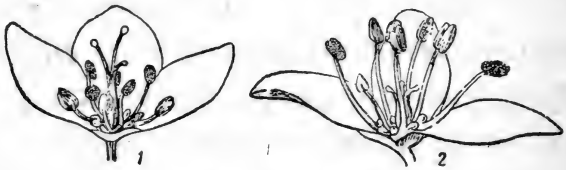

圖 23. 蕎麦的花
1. 長雌蕊花， 2. 短雌蕊花。

生長和發育的生物学 蕎麦原产地是喜馬拉雅山的潮湿山区。蕎麦的生育期比較短。早熟类型在出苗后 17—18 天(形成第一片眞叶)就能开花；晚熟类型在出苗后 40—45 天就能开花。早

熟类型在出苗后 50—60 天就能成熟，中熟类型是 60—80 天，晚熟类型需 90 天。蕎麦的春化阶段短，光照阶段長短不一，根据品种而定。蕎麦为了通过光照阶段要求黑暗。分布在北方的北俄罗斯生态类型的品种于長日照条件下具有短的光照阶段。森林草原的品种和屬于南烏克蘭生态类型的品种具有中等長度的光照阶段。中国、朝鮮、印度和日本的晚熟品种則具有較長的光照阶段。

蕎麦是一种喜温作物，在干旱条件下其产量很低。

在生長和發育过程中蕎麦不要求温暖。其种子在 4—6°C 时就能發芽。只有当温度在 −4°C 时蕎麦幼苗才死亡。根据斯托列托娃(E. A. Столетова)的材料，品种“远东”、“阿尔泰”和“别洛露西亞”表現最为抗寒；而品种“布尔什維克”和“勇士”不抗寒。

蕎麦的各个品种在結实期对温度的要求表現不一样。例如：北俄罗斯生态类型的品种在成熟期不要求温暖，而西南部生态类型的品种在这时期內比較要求温暖。

在开花期高温能对蕎麦产生特别不良的影响。在高温影响下蕎麦花的柱头就要干枯，因而就不能进行受精。

在蕎麦开花非常早的情况下(第一片眞叶期)，花和果实的形成与分枝和莖的生長同时，因此可看到已經結的果实之掉落情况。

在果实形成时期遇到水分不足，就会引起大量落果的情况。長期陰暗天气同样不利于果实的形成，因为此时营养物質大量被消耗在徒長植株的呼吸中。

蕎麦的早熟品种能迅速地生長和开花，很快就完成了生育过程。晚熟品种开始时生長比早熟品种慢，但在开花开始后，晚熟品种的生長速度就大大地加快，因此在植株高度上要超过早熟品种。

蕎麦是对土壤不苛求的作物，但是最好是栽培在清除杂草的疏松土壤(壤土、砂壤土和黑鈣土)上。

开花的生物学和杂交的技术 蕎麦的花在早晨 6—7 点鐘开

放，花葯开裂决定于天气条件，迟一点約为 9 点鐘，至 12—14 点鐘时所有花粉散开。至下半天花关閉，第二天花通常就不再开放。未受精的花至第二天呈半开放狀态。

以整个植株来看，下部总狀花序上的花最先开放（索洛維也夫），以后順次向上各花序上的花开放。前一个花序和后一个花序开花間隔时間为 1 天，很少为 2 天。在第一次分枝的下部总狀花序是在主莖开花开始后 4—6 天开花。在一个总狀花序范圍內，开花可持續 12—25 天之久。在每一个总狀花序上有 20—60 朵花开放，在良好条件下还能更多。蕎麦每一植株上开花的有 500 朵花左右，但是通常到收获时开花还未結束。

由于落蕾、落花和落果的原因，在植株上正常發育的果实占花数的 10% 左右。

蕎麦为了保証异花授粉具有很多适应特性：花的异形結構，同时，不仅用其他植株上的其他花的花粉进行授粉是必要的，而且甚至只用有一定結構的花之花粉来授粉是必要的。例如：短雌蕊的花只用其他的短雄蕊的花粉授粉，亦就是說用長雌蕊的花之花粉来授粉，而長雌蕊的花只用具有長雄蕊的花（短雌蕊的花）之花粉授粉。花葯一当花冠开放后 2—3 小时就裂开，此时該花的柱头將与其他花粉进行授粉。因此，异花授粉对蕎麦来講是必要的。

在門杰列夫斯基(Я. С. Модилевский)于苏联科学院植物研究所进行的試驗中，通过精确的胚胎学研究确定了蕎麦的受精特性决定于不同花粉的授粉。同样确定了：当合理（正常）授粉时，即当長雌蕊花与長雄蕊花粉、短雌蕊花与短雄蕊花粉授粉时，結实和形成种子的数目为授粉花的45.5%。当不合理（不正常）授粉时，結的种子只有 5.5%，几乎相当于自花授粉情况下的結实率（5%）。

当合理授粉时，在柱头發芽的花粉粒經过 1—1.5 小时（很少經过 23—25 小时）就到达珠孔。在合理授粉时，短雌蕊花和長雌

蕊花的花粉管到达珠孔平均需 6—8 小时。当不合理授粉或自花授粉时就發生完全另外一种情况。在这兩种情况下，長雌蕊花的花粉管在花柱中央停止生長，而短雌蕊花的花粉管在花柱停留在开始生長的阶段。因此，在不合理授粉和自花授粉的情况下結实率很低。

还可看到落在柱头上的花粉粒完全不發芽的很多情況，特别在不合理授粉和自花授粉以及一部分合理授粉时。一部分落在柱头上的花粉不停留在上面而滚落到别的地方。

蜜蜂是蕎麦的傳粉者，但是風也可以傳粉。

蕎麦在开花期和結实期对环境条件要求严格。这兩个时期是蕎麦生活中的临界期。在干燥而炎热的天气，虽然有足够的傳粉昆虫，但是結实率通常还是不高，这是由于花粉在柱头上很快就干枯而不能發芽之故。在多雨而冷涼的天气，昆虫不能飞来傳粉，因此結实率亦非常低。保証蕎麦結实率高的最适天气是温暖的天气，温度不超过 18—24°C，有很多云層，空气湿度不低于 60%。

当植株生長在湿度足够的土壤条件下，受精胚就能正常生長和發育。

因此蕎麦結实較为困难，其原因如下：1)蕎麦在开花期和結实期特别要求天气条件；2)几乎完全不可能进行自花授粉；3)花的异形結構。

以上就是在普通大田中为什么蕎麦結实率仅占开花数的10%的原因。

为了增加产量，在蕎麦开花期必須將蜂箱搬至田間，并按照穆西科的方法进行人工輔助授粉。

当强迫一朵花与其他花的花粉授粉时，必須先將母本植株的花序隔离，花序上留下所需数量的發育良好的花。父本植株的花序同样必須隔离，以免其上落下不需要的花粉。

在多数情况下，母本花序的花可以不去雄，因为自花授粉对蕎麦来講很少發生。授粉前將父本植株的花序剪下，插入盛水的試管中，然后放进母本花序的隔离袋內，把它系好，使与母本的花序相互接触。为了进行授粉，需要不时地將花序搖动。

为了非常准确地进行杂交，母本植株的花必須去雄，亦即將尙未开放的花之雄蕊除去。一俟母本花的子房成熟后，就用从父本花上收集来的花粉进行授粉。

杂交最好是在自由授粉情况下进行，以实現受精过程中的广泛选擇性，为此就必須將母本和父本串行地播种在隔离地上。

为了获得蕎麦品种間杂交的大量杂种种子，必須將参加杂交的父本品种以播种机輻寬的行帶交換进行播种，在中間播兩行母本品种。

为了在受精选擇性的情况下获得复杂的杂种群体，必須在一塊地段上播种几个預先选好的品种，选擇优良的已經划定栽培区的品种作为母本。

用品种間杂交可以在授粉当年和以后几年获得高額的产量。

育种原始材料

在苏联可遇到兩种蕎麦：栽培蕎麦 (*Fagopyrum esculentum* Moench.) 和野生蕎麦或韃靼蕎麦 (*F. tataricum* Gaertn.)。

全苏植物栽培研究所从蕎麦所有分布区收集了育种的原始材料。国家品种試驗委員会品种地和某些育种站在發現和研究蕎麦当地品种方面进行了巨大的工作。蕎麦当地品种無論在直接利用于生产中，或者利用来进行育种，都有着很大的价值。

1950 年有 47 个当地品种經过国家品种試驗已經划定栽培区了。斯托列托娃將栽培种蕎麦的当地群体品种分为几个生态类型。玆將其中对育种最有用的几个生态类型叙述如下：

北俄罗斯生态类型　植株不高大，出叶少，莖和分枝上有少量显明的花青素顏色出現。莖上节間数不多。叶粗糙而小，叶柄短。花白色，在花蕾上有淡玫瑰色。果实有翅，褐色，有各种斑点。这个生态类型为早熟，很少要求温暖。

分布地区：苏联欧洲部分北部省份。

屬于这个生态类型的品种有：育成品种"克拉斯諾烏費姆216"和"克拉斯諾烏費姆 181"；当地品种"白卡泰伊"、"伏尔孃卡"、"沃兹涅兴"、"叶密尔揚諾夫"、"卡杜伊斯克"、"嘉桑"、"卡伊瑪尔"、"林斯克"、"密特諾夫"、"波列茨"。

早熟生态类型　植株矮小，分枝少，出叶少。莖細，节数少。叶小而粗糙，叶柄短。花白色，花蕾淡玫瑰色。果实小，有翅，褐色并具不同斑点，谷壳率常較高。生育期很短。这类型的品种适于晚期播种。

分布地区：主要在苏联西部省份和一部分在中央省份（别洛露西亞苏維埃社会主义共和国、烏克蘭苏維埃社会主义共和国北部省份、布良斯克省和高尔基省）。

屬于这个生态类型的品种有：当地品种"波布魯伊斯克"、"基洛夫"、"莫兹尔"、"捷列哈夫"、"雅姆波尔斯克"。

中俄罗斯生态类型　植株高度中等，分枝和出叶中等。叶中等大小。莖粗細中等，节数不多，坚强度中等和中下；因而植株常倒伏。花白色或淡玫瑰色。果实有翅，褐色。中早熟、中熟、中晚熟。

分布地区：苏联中央黑鈣土地帶。

屬于这个生态类型的品种有：育成品种"勇士"、"布尔什維克"、"阿里特加烏辛 11"；当地品种"杜尔美兴"等。

烏克蘭西南部生态类型　植株高大，分枝和出叶多。莖粗。叶大而厚。花白色和淡玫瑰色，聚成大而密集的多花花序。果实無翅或有發育微弱的翅，果实顏色由淺灰至褐色。晚熟，要求温暖。

分布地区：烏克蘭西南部。

屬于这个生态类型的品种有：育成品种“斯拉夫姑娘”；当地品种“銀色”和“立塔夫”。

西伯利亞生态类型　根据形态学特征来看該生态类型的植株与北俄罗斯生态类型相似，但是比較高而且稍为晚熟（例如克拉斯諾雅尔斯克边区的某些品种）。很多品种抵抗春季霜冻（如品种“塔尔斯克”）。

分布地区：西伯利亞。

屬于这个生态类型的品种有：当地品种“高尔諾舍尔”和“塔尔斯克”等。

布略特蒙古生态类型　植株具有很多淡玫瑰色的花。果实具有發育微弱的翅。这生态类型的品种为中熟。

分布地区：外貝加尔湖地区。

屬于这个生态类型的品种有：当地品种“布略特蒙古”和“阿穆尔”。

育种的任务与基本方向

育种的基本目标是育成具有高額而稳定的产量、粒大壳薄、脫谷容易、蛋白質和脂肪含量高的品种。品种应該适合机械收割。育成的品种在生育期方面应該适应于进行育种的自然条件。对作为填閑作物来講必須育成早熟的品种。

产量育种　品种的單位面积产量不仅应該高，而且要稳定。但是蕎麦的产量每年变动很大。有时开花茂盛的植株完全不能結实，而發育不良的植株的产量反而高。

蕎麦的主要缺点是：未受精的花很快就掉落、子房掉落、植株倒伏和落果。

虽然如此，在高度的能促进植株正常受精的农業技术条件下

还是可以获得蕎麦高額产量。例如：莫斯科省斯大林諾果尔斯基区“加里宁”集体农庄在 1948 年从 21 公頃土地上获得了每公頃 21.8 公担的产量。奥勒尔省諾沃捷列芬科夫区“霍姆托夫斯基”国营农場的原种种子繁育場的生产小組長斯捷凡諾娃，在 1947 年从 14 公頃土地上获得了每公頃 24.64 公担的蕎麦产量。苏姆省别洛波尔斯基区“五一”集体农庄，于 1944 年在 2 公頃土地上获得了每公頃 39 公担的蕎麦。从这些材料中可看出蕎麦是高产作物。

構成蕎麦产量的各个因素是：單位面积的植株数、單株結实数和千粒重。植株上的花数可以保証高的产量，但是其产量还要决定于受精花的数目和适于果实發育的条件。因此为了保証获得高額产量，必須育成那样的品种，即在生物学上适应其栽培的自然条件，具有一定的高度，而且分枝和出叶要少。

果实的大小是構成产量的主要因素。大粒品种的千粒重达 25 克左右，而小粒品种为 16—18 克。沙济洛夫国家育种站从当地蕎麦群体中通过多次大粒性和重粒性选擇而育成品种“勇士”（千粒重 25 克左右）就是一个很好的范例。

生育期長短的育种　在进行蕎麦育种的所有地区，首先必須了解不适于开花和結实的条件，而同样要选擇那些其开花基本上是在不良天气到来之前或以后进行的品种。

在森林地帶进行育种时，品种就应該是早熟的或中熟的。为了在冬性谷类作物或春性谷类作物死亡后在田間播种蕎麦以及在冬大麦或冬小麦以后專門作为填閑作物进行播种，在我国很多省份很重要的一点就是应具早熟品种。

根据彼捷丽娜(Н. Н. Петелина)（亞历山大国家育种站）的观察，具有一定植株高度、成熟前叶子开始掉落而莖和分枝开始干枯的蕎麦早熟类型，其产量最为稳定。她在品种“嘉桑”內所进行的植株分析指出：成熟前就开始干枯的植株具有大量的果实(400 个

以上)，而生長期終了时还停留在綠叶狀态的植株上的果实不超过100个，通常是1—50个(表19)。

表19. 蕎麦品种"嘉桑"植株上的果实数

單株果实数	植株数		單株果实数	植株数	
	未干枯的植株(帶綠叶的)	开始干枯的植株(已落叶的)		未干枯的植株(帶綠叶的)	开始干枯的植株(已落叶的)
0—15	26	—	151—175	—	9
16—25	22	—	176—200	—	9
26—50	41	9	201—225	—	10
51—75	9	19	226—300	—	7
76—100	2	9	301—400	—	2
101—125	—	13	400以上	—	6
126—150	—	7			

彼捷丽娜同样确定了：至生育末期(弗拉基米尔省)，出叶少(5—7片叶)的植株比出叶密的植株具有多量的果实，因为在出叶多的植株上，特别在陰天观察到严重的子房掉落現象。因此植株分枝多与果实多沒有关系。相反地，具有1—2个長分枝的植株，其結实为最多，特别是那些出叶少而分枝亦少的植株。

抗寒性育种　蕎麦連輕微的春季霜冻也不能忍受。因此育成抗寒的品种是育种的重要任务。根据斯托列托娃的材料，伯力省的远东蕎麦、朝鮮蕎麦、印度蕎麦、别洛露西亞蕎麦以及列宁格勒省和韃靼苏維埃社会主义自治共和国等的当地品种最抗春季霜冻。育成品种中最抗春季霜冻的是：克拉斯諾格勒試驗站的品种"斯拉夫姑娘"，这个品种能忍受低温至$-5°C$。品种"勇士"和"布尔什維克"最不抗霜冻。

在生育期短的北部地帶，育成抵抗霜冻、在生長和結实期不要求温暖的蕎麦品种是育种的特别重要的任务。

抗旱性育种　蕎麦是喜湿植物，因此对干旱和旱風很少抵抗。远东蕎麦类型、朝鮮蕎麦类型和日本蕎麦类型由于水分不足而受害比其他类型为重。最抗旱的品种是“勇士”、“嘉桑”以及庫尔斯克省、沃龙涅什省和烏克蘭苏維埃社会主义共和国的某些省份的当地品种，最抗旱的品种同样有巴什基里亞苏維埃社会主义自治共和国的当地品种，即森林地帶的在相应的条件下形成的品种。

抗病性育种　蕎麦抗某种病害的專門育种工作尙未展开。但是在选擇时总是选那些健壯的植株。蕎麦幼苗感染萎蔫病和腐爛病后就發生凋萎現象。成株的叶子能感染壳二孢菌病、白粉病和其他病害。計算时期与方法見表 20。

表 20. 蕎麦病害計算的时期和方法

計算时期	病害名称	項目
出苗后 10 天	幼苗的萎蔫病（鐮刀菌引起的萎蔫病、細菌性萎蔫病）、腐爛病（疫霉屬）	病株百分率
成熟开始	霜霉病（霜霉屬）、白粉病、壳二孢菌病、細菌病、長格孢菌病	叶子感染面的百分率

适合机械收割的育种　为了进行机械收割，必須育成莖稈直立不倒、不落果的蕎麦品种；此外，这些品种应該是：下部果枝着生部位高，成熟期間分枝和莖具有迅速干枯的能力，收获前叶子就开始掉落。

产品品質的育种　为了获得高的出米率，就需要育成壳薄的品种。最优良的品种具有 20% 的谷壳率，最差的品种則具有25—27%谷壳率（品种“密特諾夫”和“叶密尔揚諾夫”等）。

根据亞历山大国家育种站的材料，优良品种（“勇士”和“布尔什維克”等）的出米率为 76—77%。

同样必須育成那样的品种，即含有高量（不低于 13—15%）蛋

白質，米粒很快就煮熟而粒形不变，米飯味道佳美。

育种方法

在选擇育种原始材料时，首先必須选擇那些屬于育种站活动地区內的生态类型的优良当地品种，然后进行研究和加以試驗，从中选出最适于当地自然条件的品种，并且开始該品种的改良工作和进行从中育出新品种的工作。

为了获得較有价值和产量較高的新的原始材料，必須在广泛的受精选擇性情况下进行品种間杂交。

米丘林以自己的工作成就証明了：为了获得适合的产量高和品質好的品种，杂种是优良的材料。列宁格勒农学院育种教研組科兹洛娃(Ф. И. Козлова)以試驗証明了：由于标准品种"阿里特加烏辛 11"用品种"卡杜伊斯克"的花粉进行品种間自由授粉的結果，在杂种第一代就增产 33%。

但是并不是所有的授粉品种产生同样的結果。在科兹洛娃的試驗中，有某些品种間杂种在第一代还發生产量显著降低的情况。例如："阿里特加烏辛 11"与"高尔基"当地品种的杂种的产量就比"阿里特加烏辛 11"品种內杂交所得的产量低 20%。

在以后各代的杂种群体("阿里特加烏辛11"和"卡杜伊斯克")的产量比第一代略有降低，但畢竟还是超过品种"阿里特加烏辛 11"的产量。

甚至在品种"阿里特加烏辛 11"用"卡杜伊斯克"的花粉的授粉当年，由于結实多而單位面积产量还要超过品种"阿里特加烏辛 11"品种內杂交所得的产量 12%，千粒重也增加 17%。

契尔諾布里芬科(С. И. Чернобривенко)获得了相类似的結果。在其于烏克蘭谷物研究所进行的試驗中，品种"斯拉夫姑娘"在品种內杂交的情况下，产量是 13.7公担/公頃，而与品种"友誼"

进行品种間杂交时产量为 15 公担/公頃，比上面的产量增加 10% 以上。

为了在不同地区的生产条件下利用品种間杂交，育种家应該选擇亲本或授粉品种类型，每年把母本品种和授粉品种播在集体农庄的留种地上，以便获得杂种种子。在下一年將这些杂种的第一代播在集体农庄的大田中。至于杂种在生产中利用几代的問題，还需要进行广泛的生产性鑒定。

为了获得品种間杂种，李森科院士建議选擇本地区优良的标准品种作为母本品种，而选擇本地区或鄰近地区的其他标准品种作为父本品种。

别洛露西亞育种站已經育成丰产、粒大(千粒重 45 克)的蕎麦新类型，它是从栽培蕎麦和韃靼蕎麦种間交而获得的。

人工輔助授粉借助于布拖或草拖来进行，即是在繩子上帶上一塊寬 20—30 厘米折成袋形的長布条或由軟草織成的草兜，將布拖或草拖沿蕎麦田間移动时，花粉落于袋中或草兜中，而被帶到另外的植株上。穆西科建議从蕎麦花盛开时就开始人工輔助授粉，繼續进行 3—5 天。人工輔助授粉可增加蕎麦的結实率、改良种子种性以及在授粉当年或以后几年提高产量。

在蕎麦育种开始时应用混合选擇，后来用家系选擇。品种“勇士”、“布尔什維克”和“阿里特加烏辛 11”就是用这些方法育成的。

蕎麦的优良选擇方法应該認为(由于每个品种有其群体)是混合选擇和个体集团选擇(家系选擇)，即选擇群体中优良的生物型并以后任其在个体間进行异花授粉。选出来的生物型应該保証不仅有高額的單位面积产量，而且每年的产量必須稳定。在选出生物型时同样要注意到使品种的遺傳基础不發生貧化。

蕎麦的每一个育成品种同样是一个群体，但是比原始的当地品种要窄。

成　就

蕎麦的育种工作在我国很早就已开始。在上世紀末叶，普里曼(И. А. Пульман)就已經在庫尔斯克省波加洛其茨試驗地进行蕎麦育种工作。他育成了品种“波加洛其茨早熟种”和“布尔什維克”等。以后阿里特加烏辛(Л. Ф. Альтгаузен)在以前的彼捷尔布尔格林業研究所开始了蕎麦的育种工作。他在1918年育成了品种“阿里特加烏辛11”，这个品种以目前来講分布还是很广。只是从1937年起蕎麦的育种工作才广泛地展开。因此，在相当一部分的栽培蕎麦的面积上已划定栽培区的主要是当地品种。1950年划定栽培区的56个蕎麦品种中，当地品种就有47个，而育成品种只有9个。育成品种中分布最广的品种是“勇士”，它是在沙济洛夫国家育种站中育成的。这个品种是广泛分布于整个森林草原地帶的唯一的育成品种，它的分布范圍从第聂伯河西岸的烏克蘭地区直至阿尔泰。由波加洛其茨試驗站育成的品种“布尔什維克”同样有很大的分布面积。目前这个品种已經在沃龙涅什省和庫尔斯克省的草原部分以及东卡查赫斯坦省山麓地区和山区划定栽培区了。

在我国各个地帶划定栽培区的其他育成品种中必須指出下列一些品种：“别洛露西亞”(为全苏植物栽培研究所育成，在伊尔庫茨克省划定栽培区)、“高尔諾舍尔”(为諾沃西比尔斯克国家育种站育成，在克蔑洛沃省和諾沃西比尔斯克省划定栽培区)、“克拉斯諾烏菲姆181”和“克拉斯諾烏菲姆216”(为克拉斯諾烏菲姆国家育种站育成，在斯維尔德洛夫斯克省和莫洛托夫省划定栽培区)、“斯拉夫姑娘”(为克拉斯諾格勒試驗站育成，在斯达維罗宝里边区、第聂伯彼特罗夫斯克省和哈尔科夫省划定栽培区)和“雅罗斯拉夫斯克”(为雅罗斯拉夫斯克国家育种站育成，在雅罗斯拉夫省划定栽培区。

参考文献

一般問題

Глущенко И. Е. Вегетативная гибридизация растений, Сельхозгиз, 1948.

Долгушин Д. А. Внутрисортовое скрещивание растений, Сельхозгиз, 1938.

Дарвин Ч. Происхождение видов, Сельхозгиз, 1937.

Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире, Сельхозгиз, 1939.

Иванов А. П. и Сизов И. А. Селекция и семеноводство полевых культур, Сельхозгиз, 1951.

Информационные бюллетени Государственной комиссии по сортоиспытанию зерновых, масличных культур и трав, Сельхозгиз, 1949—1950.

Княгиничев М. И. Методы биохимии в селекции, в Сб. «Биохимия культурных растений», т. 8, Сельхозгиз, 1948.

Лысенко Т. Д. Агробиология, 5-е изд., Сельхозгиз, 1949.

Лысенко Т. Д. Трехлетний план развития животноводства и задачи сельскохозяйственной науки, Сел. и сем., № 7, 1949.

Мичурин И. В. Сочинения, Сельхозгиз, 1948.

О положении в биологической науке. Стенографический отчет сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, 31 июля-7 августа 1948 г., Сельхозгиз, 1948.

Ольшанский М. А., Кириченко Ф. Г., Вареница Е. Т. О методах выращивания породно улучшенных семян элиты. Сел. и сем., № 7, 1949.

Ржавитин. Вегетативная гибридизация растений, Сельхозгиз, 1949.

Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии. Сочинения, т. 6, 1939.

Тимирязев К. А. Чарлз Дарвин и его учение, Сельхозгиз, 1949.

Турбин Н. В. Генетика с основами селекции, «Советская наука», 1950.

Хрестоматия по генетике (под общей редакцией Н. В. Турбина), «Советская наука», 1950.

Юрьев В. Я. и др. Общая селекция и семеноводство полевых культур, сельхозгиз, 1950.

谷类作物

Абрамова З. В. Состав популяции озимой пшеницы Боровической, Сел. и сем., № 12, 1948.

Алеев Н. П. Опыты по изменению природы пшеницы путем вегетативной гибридизации, Агробиология, № 6, 1948.

Арнольд Б. М. Просо, Сельхозгиз, 1931.

Вареница Е. Т. Межсортовые скрещивания при свободном опылении как метод селекции и семеноводства озимой пшеницы, Сел. и сем., № 2, 1949.

Головцев Л. А. Вегетативная гибридизация злаков, Агробиология, № 1, 1948.

Зарубайло Т. Я. и Кислюк М. М. Изменчивость озимой пшеницы в результате прохождения стадии яровизации в условиях, отклоняющихся от нормы, Сел. и сем., № 10, 1948.

Иванов Н. Н. и Княгиничев М. И. Биохимия культурных растений, т. 1, Сельхозгиз, 1936.

Илларионов В. Ф. Вегетативная гибридизация ржи с озимой пшеницей, Сел. и сем., № 11, 1948.

Карапетян В. К. Изменение природы твердых пшениц в мягкие, Сел. и сем., № 4, 1948.

Козлова Ф. И. Влияние различных опылителей на изменчивость гречихи, Сел. и сем., № 8, 1948.

Культурная флора СССР, т. 1, т. 2, Сельхозгиз, 1935.

Лукьяненко П. П. Изменение природы сортов озимой и яровой пшеницы путем изменения условий прохождения стадии яровизации, Сел. и сем., № 2, 1948.

Марценицына К. К. Некоторые особенности формообразования у сортов овса, Агробиология, № 4, 1950.

Научные труды Всесоюзного ордена Трудового Красного знамени селекционно-генетического института имени Т. Д. Лысенко, Сельхозгиз, 1949.

Носатовский А. И. Пшеница (биология), Сельхозгиз, 1935.

Осипов А. Е. Опыты по вегетативной гибридизации злаков, Агробиология, № 6, 1949.

Пальмова Е. Ф. Введение в экологию пшениц, Сельхозгиз, 1935.

Петелина Н. Н. Методы получения сортов гречихи с высокой и устойчивой урожайностью, Сел. и сем., № 7, 1950.

Рожевиц Р. Ю. Злаки, Сельхозгиз, 1937.

Руководство по апробации с-х. культур, т. 1, т. 11, Сельхозгиз, 1947, 1949.

Савицкий М. С. Биология и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур, Сельхозгиз, 1948.

Саламов А. Б. Селекция и семеноводство гибридов кукурузы, Агробиология, № 2, 1950.

Соколов А. А. Просо, Сельхозгиз, 1939.

Соколов Б. П. Гибриды кукурузы, Сельхозгиз, 1948.

Соколов Б. П. Повышение эффективности селекционной работы с кукурузой, Агробиология, № 5, 1950.

Соловьев Г. М. Характер развития и время отмирания цветов у гречихи, Сел. и сем., № 10, 1947.

Столетова Е. А. Гречиха, Сельхозгиз, 1939.

Федотова Т. И. Значение посемянного анализа сортов пшеницы на устойчивость к заболеваниям, Сел. и сем., № 2, 1948.

Фляксбергер К. А. Пшеница, Сельхозгиз, 1935.

Хитринский В. Ф. О возможности управления разнообразием гибридного потомства пшениц, Агробиология, № 4, 1948.

Юдаков И. М. Межсортовое скрещивание как эффективный метод повышения урожайности пшеницы, Сел. и сем., № 5, 1950.

Якубцинер М. М. Сортовые богатства местных сортов Союза, Соц. рекон. с. х., № 6, 1938.

品种名称俄华对照表

小　麦

Ак-Бугда　阿克·布格达
Ак-Бугдай　阿克·布格达伊
Акмолинка　阿克莫林卡
Акуотуотей　阿庫奥圖欧捷
Алабасская　阿拉伯斯
Аленькая　阿林
Алты-Агач　阿耳蒂·阿加契
Альбидум 24　阿里比杜姆 24
Альбидум 43　阿里比杜姆 43
Альбидум 3700　阿里比杜姆 3700
Амурская голоколоска　阿穆尔禿头
Аразбугдасы　阿拉兹布格达塞
Аранданы 阿郎当內
Арнаутка　阿尔納烏特卡
Артемовка　阿尔捷莫夫卡
Ахмыловка　阿赫梅洛夫卡
Балаганка　巴拉岡卡
Банатка　巴納特卡
Батецкая белоколоская 巴捷茨白穗
Бахмутка　巴赫姆特卡
Б-Г-20
Беленькая　別列尼卡雅
Белоколоска　白穗
Белокоска безостая　無芒白穗
Белотурка　白圖尔卡
Бесбас-бидай　貝斯巴斯·比达伊
Боровичская　波罗維契
Бухара-Бугдай　布哈拉·布格达伊
Виестура II　維耶斯圖拉 II
Воротиловская　伏罗希洛夫
Высоколитовская　維索柯利托夫
Галгалос　加耳加洛斯
Галицийская　加里齐
Гарнет　加尔聶脫
Гарновка　加尔諾夫卡
ГДС-24　（为"諾溫卡"×"加馬·貝塔13"的杂种）
Гибрид 481　杂种 481
Гибрид 491　杂种 491
Гирка　吉尔卡
Гирка 274　吉尔卡 274
Глебовская　格列波夫
Гомборка　果姆波尔卡
Гордеиформе　果尔傑伊福尔梅
Гордеиформе 10　果尔傑伊福尔梅 10
Гордеиформе 27　果尔傑伊福尔梅 27
Гордеиформе 189　果尔傑伊福尔梅 189
Гордеиформе 432　果尔傑伊福尔梅 432
Гордеиформе 496　果尔傑伊福尔梅 496
Гордеиформе 672　果尔傑伊福尔梅 672
Гордеиформе 1426/7　果尔傑伊福尔梅 1426/7
Гордеиформе 5866　果尔傑伊福尔梅 5866
Гордеиформе 9423　果尔傑伊福尔梅 9423
Горицкая　果里茨
Гор-Конкур　果尔·康庫尔
Городецкая　果罗傑茨
Гостианум 237　果斯契阿奴姆 237
Грекум 283　格列庫姆 283
Грекум 289　格列庫姆 289
Грекум 433　格列庫姆 433
Грушевская　格魯舍夫
Гюльган　居里岡
Гюльгери　鳩里格里
Гюльгяни　鳩里恰尼
Даньковская гранятка　唐柯夫·格耶涅脫卡
Даньковская гранятка западная　西唐柯夫·格耶涅脫卡
Дзалисура 35-3　德查利苏拉 35-3

Диамант 季阿曼脫
Дика 9/14 吉卡 9/14
Дмитровская 德米特罗夫
Долис.Пури 陀利斯·普里
Долис.Пури 18—46 陀利斯·普里 18—46
Долис.Пури 35-4 陀利斯·普里 35—4
Дотнувская 458 陀脫奴夫 458
Дюрабль 鳩拉布里
Еловка 耶洛夫卡
Зарда 查尔达
Заря 霞光
Земка 捷姆卡
Ина 伊娜
Индийская 印度
Ипкли 伊普克利
Казачинская 卡查庆
Калькутская красная 紅色卡里科特
Камалинка 223 卡馬林卡 223
Кандиканс 76/10 康吉康斯 76/10
Канред 康列德
Кара-Кальтек 卡拉·卡里捷克
Караханбейли 卡拉罕貝利
Кармир-Слфаат 卡尔米尔·斯耳法阿脫
Каука 卡烏卡
Кзыл.Бугдай 克瑞耳·布格达伊
Кинельская 基涅里
Китченер 基特切聶尔
Кооператорка 女合作社員
Кооператорка 194 女合作社員 194
Красная галицийская 紅色加里齐
Красненькая 克拉斯宁
Краснодарка 克拉斯諾达尔卡
Крохинская 克罗兴
Крымка 克里木卡
Крымка 1 克里木卡 1
Кубанка 庫班卡
Кубанская 131 庫班 131
Кубанская 133 庫班 133
Кукольская 庫科里
Курсас 庫尔薩斯
Куусику 庫烏西庫
Лагодехская длинноколоская 拉果傑赫斯長穗
Ладога 剌陀加
Ладожская 剌多日
Ледовка 列陀夫卡
Лесостепка 74 森林草原 74
Линия гамма-бета 13 加馬·貝塔品系 13
Луунья 盧烏奈
Лютесценс 9 留切申斯 9
Лютесценс 17 留切申斯 17
Лютесценс 53/12 留切申斯 53/12
Лютесценс 55/11 留切申斯 55/11
Лютесценс 62 留切申斯 62
Лютесценс 91 留切申斯 91
Лютесценс 116 留切申斯 116
Лютесценс 266 留切申斯 266
Лютесценс 329 留切申斯 329
Лютесценс 758 留切申斯 758
Лютесценс 956 留切申斯 956
Лютесценс 1060/10留切申斯 1060/1(
Лютесценс 1163 留切申斯 1163
Лютесценс 1272 留切申斯 1272
Маркиз 馬尔基兹
Межуречская 梅茹列契
Меланопус 梅拉諾普斯
Меланопус 37 梅拉諾普斯 37
Меланопус 69 梅拉諾普斯 69
Меланопус 1932 梅拉諾普斯 1932
Мелкая 梅勒
Меридионале 77 梅里吉奥納列 77
Мильтурум 162 米里杜魯姆 162
Мильтурум 321 米里杜魯姆 321
Мильтурум 553 米里杜魯姆 553
МОС-4
Московка 莫斯科夫卡
Московская 27 莫斯科 27
Московская 2411 莫斯科 2411
Московская 2453 莫斯科 2453
Муслимка 穆斯里姆卡
Народная 人民
Новинка 諾溫卡
Новокрымка 11/117 新克里木卡 11/117
Новокрымка 204 新克里木卡 204

Новоукраинка 83 新烏克蘭卡 83
Нордост Замланд 諾尔陀斯脫·查姆耶德
Нордост Сандомир 諾尔陀斯脫·桑陀米尔
Одесская 3 敖德薩 3
Одесская 12 敖德薩 12
Одесская 14 敖德薩 14
Одесская 16 敖德薩 16
Озимка белая 白奥齐姆卡
Онесга 奥涅加
Отечественная 祖国
Палестинка 6 帕列斯廷卡 6
Первенец 初生兒
Пионерка 女少先队員
Плюсская 普留斯
Победа 勝利
Поволжья 伏尔加河
Полтавка 坡尔塔夫卡
Прелюд 普列留德
Престон 普列斯頓
Приекульская 普里耶庫利
Псевдомеридионале 122 普塞甫陀梅里吉奥娜列 122
Псевдомеридионале 2115 普塞甫陀梅里吉奥娜列 2115
Псевдотурцикум 2115 普塞甫陀圖尔齐庫姆 2115
Пшенично-пырейный гибрида 599 小麦冰草杂种 599
Пшенично-пырейный гибрида 22850 小麦冰草杂种 22850
Пшенично-пырейный гибрида 23021 小麦冰草杂种 23021
Пшенично-пырейный гибрида 23311 小麦冰草杂种 23311
Рачула 拉楚拉
Ржано-пшеничный гибрид 46/131 黑麦小麦杂种 46/131
Родиная 祖国
Сандомирка 桑陀米尔卡
Сарроза 薩罗查
Саррубра 薩尔魯勃拉
Сары-Бугда 薩雷·格达布
Сары-Бугдай 薩雷·布格达伊
Сафедак 薩費达克
Свалефский 斯凡列弗
Северянка 北方美人
Селивановский русак 塞里文諾夫灰兎
Сибирка 西比尔卡
Смена 更替人
Сол 索耳
Сольвычегодческая 索里維切果德
Спитакаат 斯皮塔卡特
Ставрополька 328 斯达維罗宝里卡 328
Старорусская 旧俄罗斯
Стрелинская 斯特立林
Сурхак 苏尔哈克
Сурхак 194 苏尔哈克 194
Сурхак 5688 苏尔哈克 5688
Тавтухи 塔甫圖希
Тавтухи 19/28 塔甫圖希 19/28
Тейская 捷伊
Тетчер 捷特契尔
Тулун 70 屠龍 70
Турка 圖尔卡
Турцикум 57 圖尔齐庫姆 57
Украинка 烏克蘭卡
Улька 烏里卡
Ульяновка 烏里雅諾夫卡
Ферругинеум 622 費魯京喬烏姆 622
Ферругинеум 1230 費魯京喬烏姆 1230
Ферругинеум 1239 費魯京喬烏姆 1239
Ферругинеум 9704/2 費魯京喬烏姆 9704/2
Фильгия 菲里吉雅
Фулькастер 266287 弗里卡斯捷尔 266287
Ханка 罕卡
Хлудовка 赫盧陀夫卡
Хооп 霍普
Хоранка 霍郎卡
Хулуго 胡盧果
Цезиум 3/10 采齐烏姆 3/10
Цезиум 94/14530 采齐烏姆 94/14530
Цезиум 111 采齐烏姆 111

Цезиум 117 采齐烏姆 117
Шавпха 莎夫普哈
Шарк 莎尔克
Эритроспермум 15 艾里特罗斯彼尔姆 15
Эритроспермум 82/2 艾里特罗斯彼尔姆 82/2
Эритроспермум 341 艾里特罗斯彼尔姆 341
Эритроспермум 529 艾里特罗斯彼尔姆 529
Эритроспермум 534/1 艾里特罗斯彼尔姆 534/1
Эритроспермум 841 艾里特罗斯彼尔姆 841
Эритроспермум 917 艾里特罗斯彼尔姆 917
Эритроспермум 1160 艾里特罗斯彼尔姆 1160
Эритроспермум 5755 艾里特罗斯彼尔姆 5755
Эритроспермум 7623/1 艾里特罗斯彼尔姆 7623/1
Якутянка 亞庫姜卡
Яранка 雅耶卡

黑 麦

Авангард 阿汪加尔德
Аляска 阿拉斯加
Безенчукская желтозерная 别辛丘克黄粒
Беняконская 貝奈康
Вержбинская 維尔日宾
Верхнячская 維尔赫涅契
Веселоподолянская 維綏洛坡多良斯克
Влашановская 烏拉倘諾夫
Волжанка 伏尔讓卡
Воронежская СХИ 沃龙涅什农学院
Вятска 霞特卡
Вятска 2 霞特卡 2
Вятска белорусская 霞特卡·别洛露西亞
Вятска курганская 霞特卡·庫尔干
Вятска московская 霞特卡·莫斯科
Гаринская 加林
Гаринская улучшенная 加林改良种
Долинская 陀令
Дотнувская VII 陀脫奴夫 VII
Дотнувская VIII 陀脫奴夫 VIII
Дотнувская Аукштей 陀脫奴夫·阿烏克什捷伊
Елисеевская 耶利塞也夫
Житкинская 日特庚
Зазерская 1 查傑尔 1
Иыгева I 伊安格娃 I
Иыгева II 伊安格娃 II
Казанская 嘉桑
Казачинская 卡查庆
Лисицына 利西崔娜
Манычская 馬內契
Муп 穆普
Муравьев 穆拉維耶夫
Немышлянская 涅梅什梁
Новозыбковская 4 新瑞勃科夫 4
Омка 奥姆卡
Онохойская 奥諾霍伊
Петкусская 彼特庫
Познанский 波兹曩
Полесская 波列斯
Приекульская 普里耶庫利
Пробштейский 普罗勃什捷伊
Пулавская 普拉夫
Пульмана желтозерная 普利馬娜黄色籽粒
Сангасте 桑加斯捷
Саратовская 1 薩拉托夫 1
Ситниковская 西特尼科夫
Стендская 斯廷德
Таращанская 2 塔拉桑 2
Таращанская 4 塔拉桑 4
Тулунская зеленозерная 屠龍綠色籽粒
Удинская 烏定
Харьковский 194 哈尔科夫 194

燕 麦

Антонинский желтый 黄色安东宁

Аристата 7 阿利斯塔塔 7
Байкал 巴伊卡尔
Бизантина 11 比柴金納 11
Бизантина 602 比柴金納 602
Бизантина 956 比柴金納 956
Верхнячский 53 維尔赫涅契 53
Выдвиженец 寵兒
Вятский 6522 霞特卡 6522
Гирунес 吉魯尼斯
Диппе 吉普
Душавский 杜巴甫
Золотой дождь 金色雨
Иыгева Койду 伊安格娃·科伊杜
Иыгева Агу 伊安格娃·阿果
Казачинский пробштейский 卡查庆·普罗勃什捷伊
Кедабекский 凱达别克
Крымский 90 克里木 90
Кюто 葵托
Лейтевицкий 列伊捷維茨基
Лоховский 洛霍夫
Маганский 44 馬岡 44
Магистраль 馬吉斯特拉里
Марктон 馬克頓
Мильтон 米耳頓
Мираж 米拉日
Московский 315 莫斯科 315
Немерчанский 涅梅尔姜
Нидар 尼达尔
Одногривый местный 当地一鬃
Омский 6922 鄂木斯克 6922
Онохойский 奥諾霍伊
Онохойский 213 奥諾霍伊 213
Онохойский 547 奥諾霍伊 547
Орел 奥勒尔
Осмо 奥斯摩
Пельсо 彼里沙
Петкусский лоховский 彼脫庫·洛霍甫
Победа 勝利
Покровский 波克洛甫
Приекульский белый 白色普里耶庫利
Рассвет 黎明
Рекорд 紀录
Ржавчиноустойчивый 抗銹
Советский 苏維埃
Стендский малый ранний 早熟小斯廷德
Степняк 648 草原人 648
Стипруолес 斯基普罗沃列斯
Теодозия 捷沃多吉亞
Тулунский 86/5 屠龍 86/5
Ударник 883 突击队員 883
Харьковский 596 哈尔科夫 596
Хеде 赫捷
Чакинский 1812 察金 1812
Шатиловский 56 沙济洛夫 56
Шатиловский 30-Н-15 沙济洛夫 30-Н-15

大 麦

Амурский 阿穆尔
Армавирский 593 阿尔馬維尔 593
Ауксиняй II 阿烏克辛雅 II
Биндер 宾捷尔
Боец 战士
Верхнячский 6 維尔赫涅契 6
Верхнячский 8 維尔赫涅契 8
Верхнячский 2038 維尔赫涅契 2038
Винер 維涅尔
Вятка 6040 霞特卡 6040
Ганна моравская 加娜·莫拉夫
Грушевский 格魯舍夫
Дарвин 达尔文
Дзвелтесли 德茲威尔捷斯利
Джау-Бапуст 德柴-帕普斯脫
Европеум 353/133 耶甫洛畢烏姆 353/133
Заларинец 查拉利涅茲
Золотой 黄金
Изарий 伊查利
Иотум 伊沃杜姆
Иыгева 453 伊安格娃 453
Казанский 6/4 嘉桑 6/4
Кений 凱尼依
Кольхикум 10/30 科利赫科姆 10/30
Краснодарский 1918 克拉斯諾达尔 1918

Краснодарский 2929 克拉斯諾达尔 2929
Красноярский 74 克拉斯諾雅尔 74
Красный дар 紅色礼品
Круглик 21 克罗格利克 21
Круглик 188/49 克罗格利克 188/49
Крымский Н-30 克里木 Н-30
Крымский 17 克里木 17
Крымский 301 克里木 301
Кубанец 庫班人
Кугесевский 庫盖雪夫斯基
Ленинаканский 6151 列宁納岡 6151
Мамут 馬穆脫
Машин 机器
Медикум 27/3 梅奇庫姆 27/3
Медикум 46 梅奇庫姆 46
Медикум 513 梅奇庫姆 513
Медикум 8955 梅奇庫姆 8955
Моздокский 莫兹托克
Нарымский 納雷姆
Нахчивандана 納赫契凡达納
Нутанс 8/71 奴頓斯 8/71
Нутанс 27 奴頓斯 27
Нутанс 147 奴頓斯 147
Нутанс 187 奴頓斯 187
Нутанс казахстанский 卡查赫·奴頓斯
Нюмоен 紐馬英
Одесский 9 敖德薩 9
Одесский 14 敖德薩 14
Одесский 18 敖德薩 18
Одесский 19 敖德薩 19
Омск 鄂木斯克
Омск 13709 鄂木斯克 13709
Онохойский В-566 奥諾霍伊 В-566
Паллидум 16 巴里杜姆 16
Паллидум 32 巴里杜姆 32
Паллидум 43 巴里杜姆 43
Паллидум 45 巴里杜姆 45
Паллидум 330/II 巴里杜姆 330/II
Паллидум 574/I 巴里杜姆 574/1
Паллидум 883/6 巴里杜姆 883/6
Персикум 64 彼尔西庫姆 64
Персикум 143 彼尔西庫姆 143
Пионер 少先队員
Полярный 北極
Полярный 14 北極 14
Прекоциус 143 普列科采烏斯 143
Самурикум 3263 薩姆利庫姆 3263
Северодвинский 北德文
Субмедикум 199 苏勃梅奇庫姆 199
Треби 特列皮
Тулунский 283 屠龍 283
Уманский 烏門
Хольт 霍利脫
Хорджау 18 霍尔特柴 18
Хорджау 122 霍尔特柴 122
Червонец 徹尔沃涅兹
Ширванданы 西尔万达納
Юбилейный 尤比列納

黍

Безенчукское 1 別辛丘克 1
Бескарагайское 別斯卡拉加伊
Веселоподолянское 334 維綏洛坡多良斯克 334
Веселоподолянское 367 維綏洛坡多良斯克 367
Воронежское 198 沃龍涅什 198
Гагинское 加金
Горьковское 43 高尔基 43
Джамбейтинское белое 扎姆別伊金白色
Долинское 12 道林 12
Долинское 86 道林 86
Ильичевское 伊里奇
Казанское 176 嘉桑 176
Казанское 430 嘉桑 430
Казанское 506 嘉桑 506
Кара-Калпакское 卡拉-卡尔巴克
Комсомольское 996 共青团員 996
Красное тойденское 215 紅色托依琴 215
Краснокутское 48 克拉斯諾庫特 48
Краснокутское 19/273 克拉斯諾庫特 19/273
Лобановское красное 罗班諾夫紅色
Меркенское 梅尔金

Новоуренское 241 新烏林 241
Омское 9 鄂木斯克 9
Омское 38 鄂木斯克 38
Оренбургское красное 奥林布尔格紅色
Подолянское 24/273 坡多良斯克 24/273
Саратовское 742 薩拉托夫 742
Саратовское 853 薩拉托夫 853
Сойотское 沙伊奥特
Старобельское белое 斯塔罗别里白色
Старотувинское 斯达洛杜維
Стахановское 596 斯达哈諾夫 596
Сызранское 斯欧兹梁
Сыр-Дарьинское 斯欧达里英
Табынское 塔般斯克
Токтогульское 托克托古里
Тулунское 39/9 屠龍 39/9
Тургайское 土尔加
Харьковское 436 哈尔科夫 436
Хойниское 霍伊尼克

玉 米

Абашская желтая 阿巴什黃色
Аджаметская белая 阿扎梅特斯克白色
Безенчукская 41 别辛丘克 41
Белая зубовидная харьковская 哈尔科夫白色齿型种
Белоярное пшено 别洛雅尔黍米
Борьба 鬥爭
Броунконти 布罗溫康济
Горец ранний 早熟山民
Горская желтая кремнистая 黃色山地硬質种
Грозненская белая зубовидная 格魯兹宁白色齒型种
Грушевская 格魯舍夫
Грушевская Одесская 格魯舍夫敖德薩
Днепровский 德涅泊罗夫
Днепропетровская 第聂伯彼特罗夫斯克
Желтой кремнистой 黃色硬粒种
Желтой молдавской 莫尔达維亞黃色种
Имеретинский 伊梅列金
Кабардинская белая зубовидная 卡巴尔金白色齿型种
Картули-Круги 卡尔杜尔-克魯格
Коллективный 集体
Краснодарский 3 克拉斯諾达尔 3
Краснодарский 4 克拉斯諾达尔 4
Круг 克魯格
Кутаисская полузубовидная белая 庫塔依斯克白色半齿型种
Лиминг 里米格
Миннезота 13 明尼苏达 13
Миннезота 23 明尼苏达 23
Минусинская 米奴辛
Молдаванка 莫尔达凡卡
Мотто 莫托
Одесский 1 敖德薩 1
Одесский 2 敖德薩 2
Осетинская белая зубовидная 奥綏金白色齿型种
Первенец 初生兒
Пионер горский 山地少先队員
Прегресс 进步
Рисовая 645 里索夫 645
Розенберская 罗申别尔格
Северодакотская 北达科特
Спасовская 斯巴索夫
Степняк 草原姑娘
Стерлинг 斯捷尔林格
Терской белой 捷尔斯克白色
Успех 成功
Харьковская 23 哈尔科夫 23
Харьковская белая зубовидная 哈尔科夫白色齿型种
Чакинская жемчужина 察金珍珠粒
Чишминская 1 契什明 1

蕎 麦

Алтая 阿尔泰
Альтгаузен 11 阿里特加烏辛11
Амурская 阿穆尔

Белорусская 別洛露西亞
Белокатайская 白卡泰伊
Бобруйская 波布魯伊斯克
Богатырь 勇士
Богородицкая ранняя 波加洛其茨早熟种
Большевик 布尔什維克
Бурят-Монгольская 布略特蒙古
Вознесенская 沃兹涅兴
Волжанка 伏尔娘卡
Горношорская 高尔諾舍尔
Горьковской 高尔基
Дальнего Востока 远东
Дружба 友誼
Емельяновская 叶密尔揚諾夫
Кадуйская 卡杜伊斯克
Казанская 嘉桑
Каймарская 卡伊瑪尔
Кировская 基洛夫
Красноуфимская 181 克拉斯諾烏菲姆 181
Красноуфимская 216 克拉斯諾烏菲姆 216
Ленская 林斯克
Летавская 立塔夫
Медновская 密特諾夫
Мозырская 莫兹尔
Порешкая 波列茨
Серебристая 銀色
Славянка 斯拉夫姑娘
Тарская 塔尔斯克
Тереховская 捷列哈夫
Турмышинская 杜尔美兴
Ямпольская 雅姆波尔斯克
Ярославская 雅罗斯拉夫斯克

統一書号:16005.218
定　价: 1.20 元